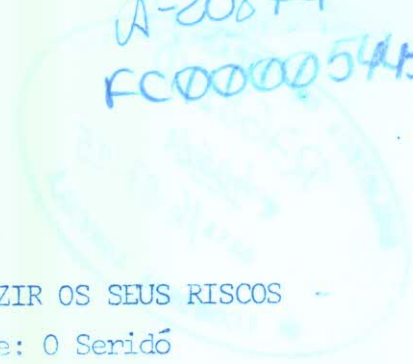


A-20879  
FC0000054B-2



INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS AGRÍCOLAS E POLÍTICAS PARA REDUZIR OS SEUS RISCOS -  
Estudo em uma Microrregião Semi-Árida do Nordeste: O Seridó  
do Rio Grande do Norte.

Stênio Barbosa

*Stênio Barbosa*

Dissertação apresentada ao Departamento de  
Economia Agrícola do Centro de Ciências  
Agrárias da Universidade Federal do Ceará,  
como parte das exigências para obtenção do  
Grau de Mestre.

*Roberto Cláudio*

Prof. Roberto Cláudio  
Coordenador do Curso  
de Pós-Graduação em Economia Agrícola



Fortaleza-Ceará-BRASIL  
Março/1977

AGRADECIMENTOS

Este trabalho não teria sido possível sem a ajuda de muitos amigos e familiares, especialmente os meus pais, José e Ana, e os meus irmãos, Conceição, Silvana, Sândala e Sâmia.

Um agradecimento especial aos meus pais, José e Ana, por todo o apoio e incentivo que me deram ao longo da minha vida. Também aos meus irmãos, Conceição, Silvana, Sândala e Sâmia, por sempre estarem comigo.

Aos meus amigos, especialmente aos meus colegas de trabalho, por sempre estarem comigo e por me ajudarem em todos os momentos.

Aos meus professores, especialmente aos meus professores da faculdade, por sempre estarem comigo e por me ajudarem em todos os momentos.

A José e Ana, meus amados pais.  
A meus manos e manas, exemplos de fraternidade.  
A Conceição, Silvana, Sândala e Sâmia, esposa e filhas.

Aos meus amigos, especialmente aos meus colegas de trabalho, por sempre estarem comigo e por me ajudarem em todos os momentos.

A Filadelfo, Dália Moreira e família, as mãos amigas nas horas difíceis, um raro exemplo de amor aos seus semelhantes !

Aos meus professores, especialmente aos meus professores da faculdade, por sempre estarem comigo e por me ajudarem em todos os momentos.

Aos meus amigos, especialmente aos meus colegas de trabalho, por sempre estarem comigo e por me ajudarem em todos os momentos.

## AGRADECIMENTOS

O autor agradece penhoradamente às seguintes pessoas e instituições, sem as quais teria sido impossível a realização deste trabalho:

Izairton Martins do Carmo, orientador da tese, Paulo Roberto Silva, Michel Weber e Nilo Alberto Barroso, componentes da banca examinadora.

Jonh H. Sanders Jr., primeiro orientador do trabalho.

Antônio Dias de Hollanda, pelo auxílio na preparação do modelo matemático para o computador.

Everaldo Simões Andrade, Diretor-Executivo do IBCR e, posteriormente, Diretor-Administrativo da EMATER-Ba. Em ambas as oportunidades se constituiu na força maior, sem a qual, jamais teria elaborado o presente estudo.

Dr. José Maria Couto Sampaio, primeiro Diretor-Presidente da EMATER-BA, e Dr. Raymundo Fonseca de Souza, Secretário da Agricultura, que me proporcionaram a oportunidade de participação neste curso de mestrado.

Companheiros de trabalho, pela amizade fraternal sempre constante no decorrer do Curso.

À CEPA-RN, pela ajuda financeira no período de elaboração da tese.

Aos técnicos da EMBRAPA, Universidade Federal do Ceará, EMATER-RN e CEPA-RN, pela crítica, em grande parte, dos dados utilizados no trabalho.

## SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS .....	12
LISTA DE FIGURAS .....	13
QUADROS DOS APÊNDICES .....	14
	Página
1. - INTRODUÇÃO .....	1
1.1. - O Problema e Sua Importância .....	2
1.2. - Objetivo .....	4
1.2.1. - Objetivo Geral .....	4
1.2.2. - Objetivos Específicos .....	4
1.3. - Revisão de Literatura .....	5
2. - MATERIAL E MÉTODO .....	10
2.1. - A Área do Estudo .....	10
2.2. - Material .....	15
2.2.1. - As Fazendas Típicas .....	15
2.2.2. - As Séries de Rendimentos e as Tecnologias .....	17
2.3 - O Método .....	18
2.3.1. - O Modelo Econômico .....	18
2.3.2. - O Modelo Matemático .....	21
2.3.3. - O Modelo Básico .....	24
2.3.3.1. - Conjunto de Restrições .....	25
2.3.3.1.1. - Restrições de Terras .....	25
2.3.3.1.2. - Restrições de Mão-de-Obra .....	25
2.3.3.1.3. - Restrições de Força de Animal .....	26
2.3.3.1.4. - Restrições de Recursos Financeiros .....	27
2.3.3.2. - Conjunto de Alternativas de Produção e Compra .....	30
2.3.3.3. - A Função Objetivo do Modelo Básico .....	30
2.3.4. - Políticas Agrícolas .....	31

2.3.4.1. - Política de Subsídio aos Fertilizantes Químicos .....	31
2.3.4.2. - Políticas de Seguros Agrícolas .....	31
2.3.4.2.1. - Programa de Garantia da Atividade Agropecuária .....	
2.3.4.2.2. - Políticas Simuladas de Seguro Agrícola .....	32
2.3.4.2.3. - Políticas de Seguro de Colheita .....	32
3. - RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	33
3.1. - Tecnologias Seleccionadas para a Agricultura do Seridó .....	33
3.2. - Planos Ótimos de Renda-Risco sem Adção de Políticas .....	35
3.2.1. - Fazenda Típica Pequena .....	35
3.2.2. - Fazenda Típica Média .....	37
3.3. - Efeitos de Uma Política de Subsídios a Fertilizantes Sobre Planos Ótimos de Renda-Risco .....	42
3.3.1. - Fazenda Típica Pequena .....	45
3.3.2. - Fazenda Típica Média .....	48
3.4. - Efeitos de Políticas de Seguros Agrícolas Sobre Planos Óti mos de Renda-Risco .....	48
3.4.1. - Efeitos de Políticas de Seguros Agrícolas Sobre Planos Ótimos da Fazenda Típica Pequena .....	49
3.4.2. - Efeitos de Políticas de Seguros Agrícolas nos Planos Óti mos da Fazenda Média .....	56
3.5. - Efeitos da Combinação das Políticas de Subsídio e de Segu ros Agrícolas Sobre Planos Ótimos de Renda-Risco .....	66
3.6. - Obstáculos às Inovações Tecnológicas .....	67
4. - CONCLUSÕES E SUGESTÕES .....	70
4.1. - Conclusões .....	70
4.2. - Sugestões .....	72
5. - BIBLIOGRAFIA .....	74

LISTA DE ANEXOS

APÊNDICES ..... 81

ANEXOS ..... Índice

APÊNDICE I - Rendimentos Culturais Para o Seridó ..... 82

APÊNDICE II - Tecnologias Adotadas no Modelo ..... 123

APÊNDICE III - Código das Atividades ..... 132

APÊNDICE IV - Seguros Agrícolas ..... 140

APÊNDICE V - Os Coeficientes Usados no Modelo ..... 145

1 - Principais planejamento de projetos agrícolas - 1973-74 e 1974-75 ..... 13

2 - Índice de preços de diversos produtos agrícolas no Rio Grande do Norte, período 1960-1974 ..... 14

3 - Distribuição das áreas das principais culturas agrícolas no Rio Grande do Norte, segundo os tipos de solos ..... 17

4 - Planos alternativos de produção agrícola em condições típicas para os Estados típicos do Rio Grande do Norte - Rio Grande do Norte, com ênfase no cultivo de milho e fertilizantes de origem química ..... 20

5 - Planos alternativos de produção agrícola em condições típicas para os Estados típicos do Rio Grande do Norte - Rio Grande do Norte, com ênfase no cultivo de milho e fertilizantes de origem agrícola ..... 24

6 - Descrição de métodos de produção agrícola em condições típicas para os Estados típicos do Rio Grande do Norte ..... 27

7 - Descrição de métodos de produção agrícola em condições típicas para os Estados típicos do Rio Grande do Norte ..... 28

8 - Descrição de métodos de produção agrícola em condições típicas para os Estados típicos do Rio Grande do Norte ..... 29

LISTA DOS QUADROS

QUADROS		Página
01	Distribuição dos estabelecimentos agrícolas do Seridó do Rio Grande do Norte, segundo grupos de áreas - 1971 .....	11
02	Precipitações pluviométricas na Estação de Cruzeta-RN - 1965-76 .....	13
03	Índice de aridez de diversas regiões naturais do Nordeste brasileiro, períodos diversos .....	14
04	Distribuição das áreas das fazendas típicas pequena e média do Seridó, segundo os seus grupos e subgrupos .....	17
05	Planos alternativos de produção com inovações tecnológicas para uma fazenda típica pequena do Seridó do Rio Grande do Norte, sem adoção de políticas de subsídio a fertilizantes ou seguros agrícolas .....	40
06	Planos alternativos de produção com inovações tecnológicas para uma fazenda típica média do Seridó do Rio Grande do Norte, sem adoção de políticas de subsídio e fertilizantes ou subsídios agrícolas .....	41
07	Absorção de mão-de-obra nas diversas atividades propostas para as terras secas das fazendas típicas .....	43
08	Excesso de déficit de mão-de-obra e força animal nos planos escolhidos de Cr\$ 5.000,00 e Cr\$ 34.000,00 das fazendas típicas pequena e média, respectivamente, do Seridó do Rio Grande do Norte .....	44

## QUADROS

## Página

09	Planos alternativos de produção com inovações tecnológicas para uma fazenda típica pequena do Seridó do Rio Grande do Norte, em adoção de uma política de subsídios a fertilizantes .....	46
10	Planos alternativos de produção com inovações tecnológicas para uma fazenda típica pequena do Seridó do Rio Grande do Norte, com adoção de uma política de seguro de 60% da receita líquida de uma exploração (APM3Ba) .....	51
11	Planos alternativos de produção com inovações tecnológicas para uma fazenda típica pequena do Seridó do Rio Grande do Norte, com adoção de uma política de seguro de 75% da receita líquida de uma exploração (APM3Ba) .....	52
12	Redução percentual no risco resultante da adoção das políticas de seguros agrícolas na fazenda típica pequena do Seridó do Rio Grande do Norte .....	53
13	Comparação na absorção de mão-de-obra na fazenda típica pequena do Seridó, quando se adotam políticas de seguro agrícola .....	55
14	Planos alternativos de produção com inovações tecnológicas para uma fazenda típica média do Seridó do Rio Grande do Norte, com adoção de uma política de seguro de 60% da renda líquida de uma exploração (AFM3Ba) .....	57



## QUADROS

Página

15	Planos alternativos de produção com inovações tecnológicas para uma fazenda típica média do Seridó do Rio Grande do Norte, com adoção de uma política de seguro de 75% da renda líquida de uma exploração (APM3Ba) .....	58
16	Redução Percentual no risco resultante da adoção das políticas de seguros agrícolas na fazenda típica média do Seridó no Rio Grande do Norte .....	60
17	Planos alternativos de produção com inovações tecnológicas para uma fazenda típica do Seridó do Rio Grande do Norte, com adoção de políticas de subsídio a fertilizantes e seguro de 60% da receita líquida de APM3Ba ...	62
18	Planos alternativos de produção com inovações tecnológicas para uma fazenda típica do Seridó do Rio Grande do Norte, com adoção de subsídio a fertilizantes e seguro de 75% da receita líquida de uma exploração (APM3Ba) .....	63
19	Recursos disponíveis e utilizados na fazenda típica média pequena do Seridó nos planos alternativos sem adoção de políticas .....	64
20	Preços-Sombra de diversos fatores de produção em vários níveis de renda para a fazenda típica do Seridó, sem adoção de políticas .....	65
21	Rendimentos do algodão arbóreo e seus consórcios em terras Ba e Bp (kg/ha) .....	87

## QUADROS

## Página

22	Rendimento do algodão arbóreo e seus consórcios em terras "Ba" e "Bp" (kg/ha) .....	88
23	Rendimentos do algodão arbóreo e seus consórcios em terras Ba e Bp (kg/ha) .....	89
24	Rendimentos do algodão arbóreo e seus consórcios em terras Ba e Bp (kg/ha) .....	90
25	Rendimentos do algodão arbóreo e seus consórcios em terras Ba e Bp (kg/ha) .....	91
26	Rendimentos do algodão arbóreo e seus consórcios em terras Ba e Bp (kg/ha) .....	92
27	Rendimentos do algodão, arbóreo e seus consórcios em terras Ba e Bp (kg/ha) .....	93
28	Rendimentos do algodão arbóreo e seus consórcios em terras Ba e Bp (kg/ha) .....	94
29	Rendimentos do algodão arbóreo e seus consórcios em terras Ba e Bp (kg/ha) .....	95
30	Rendimentos do algodão arbóreo e seus consórcios em terras Ba e Bp (kg/ha) .....	96
31	Rendimentos do algodão arbóreo e seus consórcios em terras Ba e Bp (kg/ha) .....	97
32	Rendimentos do algodão arbóreo e seus consórcios em Ba e Bp (kg/ha) .....	98

QUADROS	Página
33	Rendimentos de sorgo em terras Ba e Bp (kg/ha) ..... 99
34	Rendimentos de sorgo solteiro em terras Ba e Bp (kg/ha) ..... 100
35	Rendimentos de feijão solteiro em terras Ba e Bp (kg/ha) ..... 101
36	Rendimentos de feijão solteiro em terras Ba e Bp (kg/ha) ..... 102
37	Rendimentos de feijão solteiro em terras Ba e Bp (kg/ha) ..... 103
38	Rendimentos das culturas de vazantes - (terras tipo A) (kg/ha) ..... 104
39	Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha) ..... 105
40	Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha) ..... 106
41	Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha) ..... 107
42	Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha) ..... 108
43	Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha) ..... 109
44	Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha) ..... 110
45	Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha) ..... 111
46	Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha) ..... 112

## QUADROS

## Página

47	Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha) .....	113
48	Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha) .....	114
49	Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha) .....	115
50	Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha) .....	116
51	Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha) .....	117
52	Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha) .....	118
53	Rendimentos das culturas de vazantes (t/ha) .....	119
54	Rendimentos das culturas de vazantes (t/ha) .....	120
55	Rendimento de pastos em terras C e D (t/ha) .....	121
56	Rendimentos de pastos em terras G (t/ha) .....	122
57	Receitas líquidas de duas atividades selecionadas .....	144
58	Preços dos insumos usados nos custos das atividades do modelo .....	148
59	Fatores para conversão dos preços correntes em preços constantes de 1975 .....	149
60	Cálculo dos desvios da atividade AFMI .....	150
61	Preços Correntes e constantes para 1975 de Diversos produtos no Seridó do Rio Grande do Norte - 1965/76 .....	151
62	Tableau motad usado no modelo .....	152

## LISTA DAS FIGURAS

FIGURAS		Página
01	Distribuição esquemática dos tipos de terra segundo o uso, para fazendas típicas do Seridó .....	16
02	Fronteira renda-risco para uma fazenda qualquer .....	19
03	Fronteira de renda-risco com escolha do plano ótimo para produtores indiferentes ao risco .....	19
04	Fronteira de renda-risco com escolha do plano ótimo para produtores preferentes ao risco .....	20
05	Fronteira de renda-risco com escolha do plano ótimo para um produtor averso ao risco .....	20
06	Fronteiras de renda-risco para a fazenda típica pequena do Seridó do Rio Grande do Norte .....	47
07	Fronteiras de renda-risco para a fazenda típica média do Seridó do Rio Grande do Norte .....	61

## CAPÍTULO I

### 1. - INTRODUÇÃO

O presente trabalho estuda inovações tecnológicas em uma microrregião semi-árida do Nordeste, e, ao mesmo tempo, trata de políticas de seguros agrícolas e de subsídios aos fertilizantes, como uma maneira de estimular essas inovações. Objetiva também determinar, a nível de fazenda, os principais obstáculos às mudanças tecnológicas, especialmente os de ordem financeira.

A importância do estudo reside no fato de que, grande parte da população nordestina habita em localidades semi-áridas, explorando frequentemente solos pobres e erodidos. Os agricultores, em virtude das estiagens temporárias, são obrigados a assumir grandes riscos em suas explorações e, muitas vezes, quando não é o risco das secas, eles se deparam com os riscos de comercialização. O Seridó do Rio Grande do Norte se insere neste contexto nordestino.

A contribuição do trabalho está voltada, principalmente, para as instituições interessadas pelo desenvolvimento agropecuário do Nordeste. Em especial àquelas responsáveis pela formulação de políticas agrícolas ou que têm a seu cargo o estudo de inovações ou pesquisas agrônômicas. Seus resultados se somam aos de outros já realizados no Seridó, com este fim.

A metodologia usada foi a programação "MOTAD" (Minimization of Total Absolute Deviation), que tem como uma de suas principais vantagens, poder estudar as inovações tecnológicas na agricultura, levando em conta os riscos que elas oferecem, usando código da programação linear convencional.

### 1.1. - O Problema e sua Importância

A exploração agropecuária no polígono semi-árido nordestino tem como uma de suas características importantes os riscos que envolvem a atividade. Pode-se mencionar, entre os principais, as irregularidades pluviométricas, a variação nos preços dos produtos e a incidência inesperada de pragas e moléstias sobre os vegetais.

O Seridó do Rio Grande do Norte, local do presente estudo, é uma microrregião tipicamente dotada dessas características. A tecnologia tradicional ali usada, muito indica da preocupação dos agricultores com os citados riscos. A diversificação ou combinação de várias culturas nos diversos tipos de solos é um exemplo que pode ser dado como uma maneira que o produtor encontra para minimizar os riscos das explorações. Confirmando isto, PATRICK (44), em um trabalho realizado no Nordeste, considera que o "consorciamento constitui um meio de aversão ao risco, reduzindo a probabilidade de perda total da colheita nas áreas plantadas". O consórcio tradicional do algodoeiro arbóreo com feijão e milho no Seridó, parece enquadrar-se nessa situação. O algodoeiro mocó, sendo mais resistente às estíagens que o feijão e o milho, oferece produção mesmo nos anos de grandes secas, enquanto que estes últimos perecem. Por outro lado, em anos de muita chuva o algodoeiro tem sua produção reduzida enquanto o feijão e o milho se beneficiam. Dessa maneira, em um extremo ou noutro, o produtor tem sempre uma renda mínima garantida quando adota o consórcio entre essas culturas.

Uma inovação tecnológica na microrregião em apreço, ao tempo em que pode levar a um aumento na renda do fazendeiro, pode causar também acréscimos nos riscos já existentes. Com respeito às tecnologias tradicionais, o produtor, em virtude das experiências adquiridas nos diversos anos de exploração dos mesmos cultivos, dispõe de informações sobre a perspectiva de ganhos ou perdas que possam ocorrer e, de alguma forma, pode diminuir um pouco as probabilidades de insucessos. Porém, com as inovações, isto nem sempre acontece, pois o agricultor, por falta dessas experiências, não pode fazer previsões com respeito à perspectiva de ganhos ou perdas que possam advir. Dessa maneira, os riscos adicionais, embora

acompanhados de aumentos na renda, podem se constituir em desestímulo as mudanças tecnológicas.

\*O problema consiste, então, em aumentar a renda dos pequenos e médios produtores do Seridó, através de inovações tecnológicas agrícolas, usando paralelamente políticas com objetivos de minimizar os riscos e/ou estimular essas inovações. Procura-se, também, determinar outros obstáculos às mudanças propostas, a nível de propriedade.

Alguns trabalhos (33), (34), (48), sobre inovações tecnológicas, sob riscos, já foram realizados no Seridó do Rio Grande do Norte e, embora sugerissem, nenhum tratou de políticas de seguros agrícolas ou de subsídios a fertilizantes como estímulos às inovações. Não foram avaliadas também, nesses estudos, quaisquer tecnologias envolvendo cultivos adubados com fertilizantes químicos e/ou orgânicos para as terras úmidas, nem para as terras secas, com respeito ao sorgo e ao feijão macassar e, da mesma maneira, não consideraram alternativas de pastagem artificial para os solos de baixa fertilidade.



## 1.2 - Objetivos

### 1.2.1. - Objetivo Geral

Estudar novas tecnologias para as explorações agropecuárias dos pequenos e médios produtores do Seridó do Rio Grande do Norte, sob os seguintes aspectos: obtenção de uma renda maior que a atual, sob condições de riscos; adoção de políticas para diminuir os riscos e/ou estimular o uso das inovações; estudo das barreiras às mudanças.

### 1.2.2. - Objetivos Específicos

- Estudar, através dos planos ótimos de exploração e de fronteiras de eficiência, os riscos e as rendas obtidas pelo uso de novas tecnologias agropecuárias no Seridó.

- Estudar os efeitos de políticas de seguros agrícolas como instrumentos para minimizar os riscos das tecnologias inovadoras, examinando as mudanças ocorridas nos planos ótimos e nas fronteiras de eficiência.

- Estudar os impactos de uma política de subsídio aos fertilizantes químicos como instrumento de estímulo às inovações, verificando-se também seus efeitos nos planos ótimos e nas fronteiras de eficiência e renda - riscos.

- Examinar, nas fazendas pequenas e médias, quais fatores constituem restrições às mudanças tecnológicas e verificar os efeitos nos planos ótimos de renda-risco, quando essas restrições são relaxadas.

### 1.3. - Revisão de Literatura

As características pluviométricas do Nordeste brasileiro impõem à região um regime de precipitações muito variável, determinando, por parte do produtor, uma constante expectativa com relação às condições de chuvas de cada ano vindouro. Essas variações climáticas, pode-se dizer, constituem uma das principais fontes de riscos nas explorações agropecuárias desse polígono semi-árido. Outras fontes são as oscilações nos preços dos produtos, ataques inesperados de pragas e moléstias, etc. Por certo, isto representa juntamente com os métodos rotineiros de exploração, algumas das razões da pobreza rural dessa área.

Enfocando essa pobreza rural é que vários trabalhos já foram realizados, estudando a ação de políticas sobre a agricultura nordestina. PATRICK (44), examinando os efeitos de alguns programas alternativos do governo sobre a agricultura nordestina, estudou três níveis de tecnologia, os quais, ao variarem, poderiam causar mudanças na produção, renda, uso da terra, necessidades de capital e emprego. Observou este pesquisador que a mudança da tecnologia tradicional para uma imediatamente mais avançada, geralmente resultava em maiores aumentos de produção, renda, área cultivada e emprego. Mas seu modelo linear, como ele mesmo reconheceu, não levou em conta a variabilidade das precipitações pluviométricas da região.

HOLLANDA e SANDERS (34) avaliaram as tecnologias disponíveis, especificadas para o Seridó do Rio Grande do Norte, considerando o risco climático e a renda, levando em conta o ambiente da fazenda, seus recursos e limitações. Determinaram fronteiras de renda-risco <sup>1/</sup> para as pequenas e médias fazendas da região ao tratarem, principalmente, de cinco tecnologias potenciais mais a usual, sobre a cultura do algodão arbóreo e seus consórcios. Avaliaram essas tecnologias e testaram a sensibilidade dos planos ótimos encontrados às mudanças na política de crédito rural.

SANDERS e HOLLANDA (48), em trabalho também realizado no Seridó, demonstraram ser possível duplicar a renda do produtor quando faziam a substituição do consórcio algodão arbóreo com feijão e milho, pelo consórcio algodão arbóreo com sorgo. No estudo, avaliaram cinco tecnologias no

---

<sup>1/</sup> Ver conceito de fronteiras de renda-risco no modelo econômico.

vas e procuraram oferecer alguma compreensão dos critérios de tomada de decisão por parte dos pequenos fazendeiros da área. Foram usadas também fronteiras de renda-risco. Além do risco climático foram considerados também os riscos dos preços dos produtos.

HOLLANDA (33), em pesquisa mais detalhada no Seridó, usando os mesmos dados básicos dos dois trabalhos anteriores (34) e (48), além de atingir os resultados deste último, comprovou com minúcias que o pequeno produtor dessa microrregião, ao nível de produção atual, está sendo eficiente no uso dos seus recursos. Com o produtor médio isto não ocorreu. Mostrou também, em duas fazendas típicas, pequena e média, que ainda existem áreas agricultáveis que podem ser incorporadas ao cultivo. Vale notar que, quando este autor relacionou a terra da fazenda típica pequena com outros recursos disponíveis, verificou que a área deste estabelecimento constituía um fator limitante à expansão da fronteira cultivada e, conseqüentemente, ao aumento da renda do pequeno produtor. Para o produtor médio, constatou que os recursos mais limitantes à expansão da fronteira agrícola foram a mão-de-obra e a força animal disponíveis. Nessa fazenda média, a área agricultável não foi totalmente aproveitada. Mostrou ainda, em sua pesquisa, que o uso de fertilizantes químicos, nessa microrregião, está associado a altos níveis de risco.

Como nos dois trabalhos citados anteriormente (34) e (48), neste último foram testadas tecnologias potenciais em número de cinco, uma das quais, apenas, envolvendo algodão esorgo, e, exclusivamente, nas terras secas do Seridó. Nas terras de vazantes foram tratados apenas os cultivos tradicionais. Não foram estudadas políticas de subsídios aos fertilizantes químicos nem tampouco políticas de seguros agrícolas que pudessem minimizar os riscos advindos das inovações tecnológicas. O modelo matemático usado foi a programação MOTAD que, apesar da dificuldade em seu uso, em virtude de exigir séries temporais de rendimentos, os autores puderam contornar o problema sintetizando essas séries com base em suas experiências na área e de outros técnicos envolvidos com as tecnologias tratadas.

Levando em conta o risco a abordagem da avaliação tecnológica tem sua razão de ser, pois alguns trabalhos realizados no Nordeste e no

exterior do País comprovaram a aversão ao risco por parte do produtor rural. DILLON e MESQUITA (13), estudando as atitudes dos pequenos produtores no Sertão Central do Ceará<sup>2/</sup>, observaram que a maioria dos pequenos produtores dessa região são aversos ao risco. McArthur e DILLON (38), em estudo junto a produtores de lã na Austrália, evidenciaram também a aversão ao risco por parte desses pecuaristas, especialmente com respeito ao lucro. WOLGIN (61), estudando a alocação de recurso e o risco no Quênia, concluiu ter este fator um importante papel na tomada de decisão dos produtores desse país africano.

Com respeito às políticas de seguros para minimizar os riscos das inovações, pouco, ou quase nada, tem sido feito no Nordeste do Brasil. SANDERS e ALMEIDA (47), em trabalhos realizados no Sertão Central do Ceará, consideraram que uma política adequada de seguros teria, aproximadamente, duas vezes o efeito correspondente a uma política de preços mínimos, no que diz respeito à estabilização da renda dos produtores. No trabalho desses autores foram estudados a variação e os diversos comportamentos da renda, com sugestões de políticas para sua estabilização.

As políticas de crédito rural expostas no Manual de Crédito Rural (6), com suas taxas de juros inferiores aos índices inflacionários dos últimos anos, parecem funcionar como um tipo de seguro às explorações agrícolas. No entanto, seus pequenos efeitos só atingem os proprietários que usam crédito, que, em sua maioria, são os médios e os grandes.

Indicados alguns trabalhos sobre avaliação tecnológica e outros que comprovaram a aversão ao risco por parte do produtor, resta agora tecer comentários sobre os modelos empregados na escolha de tecnologias agropecuárias.

DILLON (11), em recente trabalho teórico desenvolvido na Universidade Federal do Ceará, considerou que as abordagens possíveis ao problema da escolha de tecnologias alternativas se encontram em quatro categorias: a) tradição; b) intuição; c) orçamentação parcial ou avaliação na base de técnica por técnica; e d) sistema global ou de orçamento global para o estabelecimento agrícola.

<sup>2/</sup> Município de Canindé

Para o autor, a abordagem básica de escolha de tecnologias é fazer suas avaliações dentro do estabelecimento agrícola como um todo. Desse maneira, as três primeiras categorias citadas já são consideradas ineficientes. A escolha pela tradição baseia-se no conhecimento das práticas transmitidas geração a geração. Aludida escolha pode residir também no fato do desconhecimento de alternativas inovadoras. Se essas alternativas são conhecidas, podem existir restrições de ordem institucional ao seu uso, ou mesmo o produtor pode considerá-las ineficientes diante das tradicionais. A escolha com base na intuição, conforme DILLON (11), tem um papel importante na maioria dos procedimentos formais sugeridos para a seleção de tecnologias. Segundo este pesquisador, referidos procedimentos se processam, em geral, pela especificação de um certo conjunto eficiente de programas de tecnologias. A escolha final de um determinado programa, entre aqueles do conjunto eficiente, é feita por intuição. A escolha de tecnologias com base na orçamentação parcial tem sido uma técnica largamente usada; no entanto, na opinião de DILLON (11), é uma técnica inadequada, pois não leva em conta as restrições de recursos existentes no estabelecimento agrícola, os riscos que envolvem as atividades rurais, nem as preferências do produtor. Segundo ainda este autor (11), a abordagem mais adequada para a escolha de tecnologias é a programação matemática, pois leva em conta o ambiente da fazenda, seus recursos e limitações.

Existem diversos modelos de programação matemática e, entre os apresentados por DILLON (11), dois têm razão de ser indicados aqui. O primeiro é a programação linear padrão, a qual supõe que o produtor tem uma função de utilidade linear sendo, portanto, indiferente ao risco. Aplicado à agricultura, este modelo supõe constantes os rendimentos culturais, ano a ano, bem como conhecidos os preços dos produtos, fato que não é verdadeiro. O segundo modelo é a programação quadrática, o qual, segundo DILLON (11), leva em conta o risco, constituindo-se um procedimento de duas etapas, que consiste, primeiro, em obter o conjunto de programas eficientes de média-variância, e, então, escolher o plano de maximização da utilidade a partir deste conjunto eficiente. "Embora este modelo possa fornecer o conjunto eficiente  $E-V$ , onde  $E$  corresponde à média da renda líquida total e  $V$  à sua variância, que no caso equivale ao risco, é um processo que apresenta, conforme DILLON (11), dificuldades de computação e a necessidade de informação sobre as covariâncias entre retornos líquidos de tecnologias."

Concernando essas dificuldades foi que Wagner e Hazell, citados por DILLON(11), desenvolveram em trabalhos isolados um procedimento computacional denominado MOTAD <sup>3/</sup>, como uma alternativa à programação quadrática, com a vantagem de não necessitar de programação não-linear.

MOTAD, de modo semelhante à programação quadrática, é um processo de duas etapas, fornecendo um conjunto eficiente E - A, ao invés de E - V, onde A corresponde ao desvio médio de retornos líquidos. Conforme estudos realizados por HAZELL (32) e THOMSON e HAZELL (55), o procedimento MOTAD leva a resultados bem próximos aos obtidos com a programação quadrática, tanto no que se refere ao conjunto eficiente E - V, como em relação às escolhas reais de programa do agricultor. Esse processo, às vezes com modificações, foi usado com sucesso em alguns trabalhos realizados no Seridó do Rio Grande do Norte (33) e (34). No presente estudo, ele é utilizado conforme o procedimento proposto por HAZELL(32).

<sup>3/</sup> MOTAD significa "minimization of the total absolute deviations".Veja o modelo matemático, desenvolvido conforme HAZELL (32).

## 2. MATERIAL E MÉTODO

O presente item está dividido em três partes. Primeiramente, têm-se uma descrição da área do estudo, dando-se ênfase, principalmente, às suas condições pluviométricas, distribuição fundiária, solos, vegetação e explorações atuais. Na segunda parte se encontra o material propriamente dito constituído pelos dados básicos adotados no modelo, cuja grande maioria já foi usada anteriormente em três trabalhos realizados no Seridó(33), (34) e (48). Em virtude de sua peculiaridade, alguns desses dados básicos se encontram desenvolvidos em apêndices. Na terceira parte se expõe o item método, formado pelos modelos econômicos, matemático, básico e as políticas agrícolas estudadas.

### 2.1. - A Área do Estudo

O Estado do Rio Grande do Norte dispõe de uma área de 53.015Km<sup>2</sup> dividida em dez microrregiões homogêneas. O Seridó, área do presente estudo constitui uma dessas dez microrregiões. É formado por vinte e dois municípios e ocupa 17,7% da área total do Estado (19), estando localizado no Centro-Sul. Encontram-se nessa microrregião 12,3% da população total do Estado, conforme dados de 1970 (19), predominando o contingente rural. A densidade demográfica do Estado é de 30,4 hab/Km<sup>2</sup> e a do Seridó, 21,1 hab/Km<sup>2</sup>.

Na distribuição fundiária do Seridó predominam as pequenas propriedades. Pelo QUADRO 1, pode-se verificar que 35,29% dos estabelecimentos rurais da microrregião têm menos de 10 hectares e 72,23% possuem menos de 50. Os estabelecimentos com mais de 100 hectares correspondem apenas aproximadamente a 16% do total. Note-se que o módulo rural da área é de 93,7 hectares (19).

QUADRO 1 - Distribuição dos estabelecimentos agrícolas do Seridó do Rio Grande do Norte, segundo grupos de áreas - 1971

GRUPOS DE ÁREA (ha)	NÚMERO DE ESTABELECEMENTOS	PERCENTAGEM ( % )	
		Simples	Acumulada
0 — 10 .	4.026	35,29	35,29
10 — 20	1.921	16,84	52,13
20 — 30	1.101	9,65	61,78
30 — 40	681	5,97	67,75
40 — 50	511	4,48	72,23
50 — 100	1.348	11,81	84,04
100 — 200	939	8,23	92,27
200 — 300	331	2,90	95,17
300 — 400	166	1,45	96,62
400 — 500	119	1,04	97,66
500 — 1.000	178	1,56	99,22
1.000 — 1.500	54	0,47	99,69
1.500 — 2.000	15	0,13	99,82
2.000 — e mais	20	0,18	100,00
TOTAL	11.410	100,00	-

FONTE: ELC - Electroconsult do Brasil Ltda. (19)



O clima da microrregião é semi-árido quente e seu regime pluviométrico extremamente variável. Estudos realizados por DUQUE (18) mostram variações de 127 mm a 916 mm no período de 1930 a 1955 e o mapa das isoetas, de 22 anos, mostra o Seridó envolvidos pelas chuvas de 400 a 600 mm. O QUADRO 2 está indicando, para a Estação de Cruzeta, uma variação de 361,2 mm em 1970 para 1.107 mm em 1974, com uma média anual, de onze anos, de 655,4 mm. O QUADRO 3 mostra o índice de aridez <sup>4/</sup> de diversas regiões naturais do Nordeste. O Seridó apresenta o índice mais baixo, dentre onze municípios selecionados HARGREAVES (30), estudando as probabilidades de precipitações nas diversas estações espalhadas pelo Nordeste, encontrou para a estação de Cruzeta as probabilidades de 50% para que chova menos de 501 mm anuais e de 25% para que chova menos de 361 mm. Para a Estação de Currais Novos, deparou as probabilidades de 50% para chover menos de 346 mm anuais e de 25% para menos de 215 mm. Em outro trabalho, HARGREAVES (31) mostra que apenas nos meses de março e abril, em estudos para a mesma estação, a disponibilidade de água é moderadamente deficiente e, no restante do ano, muito deficiente <sup>5/</sup>. Os resultados obtidos em diversos outros municípios do Seridó são idênticos.

Além da pluviosidade, os solos se apresentam também como grandes limitantes às explorações agropecuárias, "pois são muito rasos e submetidos a uma intensa erosão, dada a ausência de técnicas conservacionistas" (2). A vegetação espontânea é constituída por diversos tipos de capim nativo e leguminosas rasteiras que cobrem o solo no inverno e desaparecem no verão, associados a vários tipos de plantas xerófilas, tais como: a jurema, a faveleira, o xique-xique, o pereiro, etc.

---

<sup>4/</sup> O índice de aridez, calculado por Guimarães Duque (18), leva em conta a chuva média anual e a dos meses mais secos, a umidade relativa máxima e mínima, número de meses mais secos, as propriedades físicas do solo e a vegetação em termos de cobertura, densidade e parte das plantas, grau de proteção, duração e influência sobre o "run-off".

<sup>5/</sup> Este autor (31) classifica a disponibilidade de água em: a) muito deficiente; b) moderadamente deficiente; c) pouco deficiente; d) adequada; e e) excessiva.

QUADRO 2 - Precipitações pluviométricas na Estação de Cruzeta-RN  
1965-76

ANO	PRECIPITAÇÕES (mm)
1965	731,2
1966	735,2
1967	490,7
1968	685,8
1969	791,0
1970	361,2
1971	623,0
1972	644,0
1973	645,1
1974	1.107,8
1975	1.050,1
1976	481,8 <sup>*/</sup>
Média	655,4

FONTE: Estação Experimental de Cruzeta

\*/ Até julho.

QUADRO 3 - Índice de aridez de diversas regiões naturais do Nordeste brasileiro períodos diversos <sup>6/</sup>

REGIÕES NATURAIS	MUNICÍPIO	PERÍODO	ÍNDICE DE ARIDEZ
Seridó	Cruzeta-RN	1930/55	3,3
Caatinga	Floresta-PE	1939/58	3,9
"	Paratinga-BA	1947/55	4,6
"	Ibipetuba-BA	1945/55	4,9
"	Barra-BA	1946/54	5,0
"	Propriá-SE	1947/57	5,1
Sertão	Sousa-PB	1939/58	4,5
Agreste	Conquista-BA	1931/54	5,0
"	Pesqueira-PE	1912/43	5,5
"	Gaguaquadra-BA	1945/58	6,4
Mata	Pedra Branca-AL	1929/50	7,0
"	Guarabira-PB	1912/51	7,0

FONTE: Guimarães Duque (18).

<sup>6/</sup> Embora os períodos sejam diferentes, ainda é possível se fazer uma idéia comparativa entre o índice de aridez do Seridó e os de outras regiões.

As atividades agropecuárias do Seridó se caracterizam pelos seus métodos tradicionais de exploração. Os aumentos de produção decorrem principalmente, da expansão da fronteira agrícola e não de aumentos na produtividade (46). No período de 1967/72, o algodão arbóreo ocupava uma área média em torno de 51.600ha, constituindo a principal fonte de renda da população (46). Consorciadas com algodoeiro, encontram-se as culturas do feijão e do milho. Nas áreas úmidas (margens de rios, lagoas e açudes) concentram-se explorações de pastagens e produtos alimentares, como a batata-doce, arroz, feijão e milho, entre outros. Dentro do sistema de produção, destaca-se a pecuária bovina, dando à região a característica de importante centro de produção para o abastecimento dos mercados consumidores local e estadual.

## 2.2. - Material

### 2.2.1. - As Fazendas Típicas

O presente estudo está voltado exclusivamente para as pequenas e médias propriedades do Seridó do Rio Grande do Norte. A sua natureza e as características do modelo matemático a ser usado implicam a necessidade de se fazer uso de fazendas típicas que possam representar com fidedignidade os estabelecimentos onde se deseja estudar inovações tecnológicas e adoção de políticas agrícolas. Em outros trabalhos realizados no Seridó foram modeladas, com base na "Pesquisa do Tamanho Típico da Unidade de Produção Agrícola do Nordeste", promovida pela SUDENE/BIRD, dois estabelecimentos típicos representativos das fazendas pequena e média do Seridó.<sup>7/</sup> Essas fazendas tiveram suas terras divididas em seis grupos, conforme indicado no esquema da FIGURA 1. Suas áreas foram de 30 e 125 hectares. O tamanho de cada grupo está presente no QUADRO 4 com seus respectivos percentuais de ocupação da área total de cada estabelecimento.

---

<sup>7/</sup> Para maiores detalhes sobre essas fazendas típicas, veja HOLLANDA e SANDERS (34) SANDERS e HOLLANDA (48) e HOLLANDA (33).

Terra "Ba"	Terra "Bp"			
Terra "A"		Terra "C"	Terra "D"	Terra "E"

FIGURA - 1 - Distribuição esquemática dos tipos de terra segundo o uso, para fazendas típicas do Seridó.

FONTE: HOLLANDA (33) e HOLLANDA e SANDERS (34).

Os grupos do esquema da FIGURA 1 correspondem às categorias de terras, segundo o uso atual assim descritos:

- a) Grupo "A" - formado pelas terras úmidas situadas em torno de riachos, açudes e lagoas. Cultivam-se principalmente, feijão, milho e batata-doce, em cultivos solteiros ou consorciados, e arroz e capim.
- b) Grupo "B" - é constituído pelas terras sem a unidade própria do grupo anterior, mas dotadas de relativa fertilidade. São cultivadas principalmente com o algodoeiro mocó e seus consórcios. Conforme pode ser visto na FIGURA 1, este grupo está dividido em dois subgrupos: o "BA" e o "BP". O "BA" está atualmente ocupado com o algodoeiro mocó e seus consórcios; o "BP" é formado por terras com potencialidades para o cultivo do algodoeiro mocó e seus consórcios, mas que, atualmente, estão em descanso ou cobertas por matas.<sup>8/</sup>
- c) Grupo "C" - São as terras com fertilidade inferior à do grupo "B". Estão ocupadas com pasto nativo mas se prestam também ao cultivo do algodoeiro mocó e seus consórcios.<sup>9/</sup>

<sup>8/</sup> Nos casos em que existam cultivos de mamona, fava, mandioca, etc., as áreas assim ocupadas também foram consideradas potencialmente aptas ao cultivo do algodão, feijão e milho. (Ver apêndice IV de HOLLANDA (33).)

<sup>9/</sup> Neste trabalho, o grupo "C", bem como o subgrupo "Bp" foram considerados também potencialmente aptos para o cultivo do sorgo(solteiro) com ou sem adubação química.

d) Grupos "D" e "E" - O "D", devido a sua baixa fertilidade e pouca profundidade do solo, só se presta ao pasto nativo; o "E" é constituído pelas áreas constantemente submersas, ocupadas com benfeitorias ou impróprias por qualquer razão às explorações agropecuárias.

QUADRO 4 - Distribuição das áreas das fazendas típicas pequena e média do Seridó, segundo os seus grupos e subgrupos.

GRUPOS OU SUBGRUPOS DE TERRAS	FAZENDA PEQUENA		FAZENDA MÉDIA	
	Área(ha)	% Sobre Total	Área(ha)	% Sobre Total
"A"	0,3	1,1	0,8	0,6
"BA"	2,7	9,1	7,9	6,3
"BP"	1,7	5,7	31,2	25,0
"C"	2,1	6,8	62,5	50,0
"D"	22,2	73,9	20,2	16,2
"E"	1,0	3,4	2,4	1,9
Área Total	30,0	100,0	125,0	100,0

FONTE: HOLLANDA (33) e HOLLANDA e SANDERS (34).

### 2.2.2. - As Séries de Rendimentos e as Tecnologias

Em decorrência da natureza deste trabalho, encontraram-se, na maioria das vezes, situações de escassez de dados. Apenas nos casos dos cultivos tradicionais é que foi possível, quase sempre, a obtenção de séries temporais, mesmo assim nem sempre completas. Com respeito às tecnologias, a situação é idêntica. O meio para sanar este problema consistiu, seguindo as

orientações de DILLON (10), em "sintetizar"<sup>10/</sup> os dados necessários ao trabalho, com base nas informações disponíveis em diversos órgãos públicos e privados, situados no Nordeste do País. Devido a esta característica é que se optou por desenvolver os dados e as tecnologias no apêndice I.1 onde se encontram com todos os detalhes. Os preços dos produtos e dos insumos envolvidos nas atividades produtivas do modelo estão relacionados no apêndice V.

### 2.3. - O Método

#### 2.3.1. - O Modelo Econômico

Risco é uma característica dominante nas atividades agrícolas, principalmente quando estão envolvidas as inovações tecnológicas, pois, neste caso, o produtor não dispõe de experiências anteriores que possam orientar sua tomada de decisões com respeito aos acontecimentos futuros. Como o trabalho propõe o aumento da renda atual pelo uso de novas tecnologias, então, duas importantes variáveis serão levadas em consideração: a renda média esperada e a variância dessa renda que, nesse caso, corresponde ao risco.

Em uma fazenda qualquer, pode-se imaginar vários planos de produção, tendo cada um uma renda esperada e um risco correspondente. Colocando-se os diversos planos dessa fazenda em ordem crescente de renda esperada e seus respectivos níveis de risco, pode-se construir uma curva como a que está indicada na FIGURA 2. Se cada plano tiver uma variância mínima, então a curva forma uma fronteira de renda-risco, onde cada ponto representa um plano ótimo de exploração. Qualquer ponto abaixo dessa fronteira representa um plano ineficiente de exploração, pois o risco está sendo maior que o necessário para a renda esperada correspondente. Veja o ponto B nesta FIGURA; a renda R pode ser atingida apenas com o risco A'. Por outro lado, nenhum

<sup>10/</sup>Seguindo também as orientações de DILLON (10), alguns trabalhos sobre inovações tecnológicas já foram desenvolvidas no Seridó com base em dados "sintéticos" (33), (34), (48).

ponto acima da fronteira, tal como o C, pode ser atingido, considerando os atuais níveis tecnológicos e os recursos presentes na fazenda.

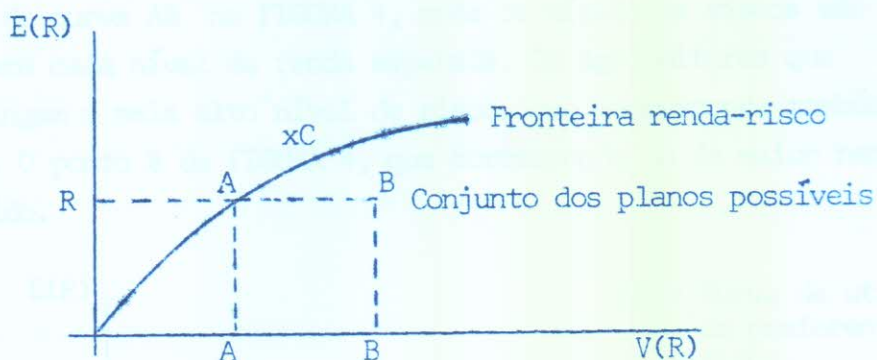


FIGURA 2 - Fronteira renda-risco para uma fazenda qual quer.

O conhecimento dessa fronteira permite ao agricultor escolher o plano ótimo de exploração mais conveniente para sua fazenda. Esta escolha, por sua vez, depende da função de utilidade do produtor. São componentes dessa função a renda esperada e o risco a ela associado. Três tipos básicos de função podem ser definidos:

$$a) U = f [ E(R) ]$$

Neste caso, a função é do tipo linear e corresponde, na FIGURA 3, à linha AB. O produtor é indiferente ao risco e maximiza sua renda tendo em vista os recursos disponíveis na fazenda. A variância  $V(R)$  não tem importância para ele. O ponto B na FIGURA 3 é o plano escolhido, que é o de maior renda.

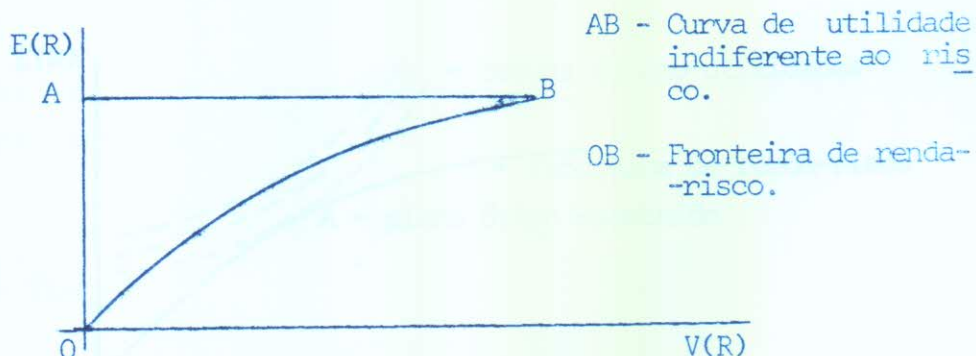


FIGURA 3 - Fronteira de renda-risco com escolha do plano ótimo para produtores indiferentes ao risco.

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



Neste segundo caso, o produtor leva em consideração tanto a renda como o risco mas, sendo preferente ao risco, sua função de utilidade assume a forma da curva AB na FIGURA 4, onde os níveis de riscos são cada vez maiores, para cada nível de renda esperada. Os agricultores que adotam esta função atingem o mais alto nível de risco, que corresponde também ao de maior renda. O ponto B da FIGURA 4, que corresponde ao de maior renda, é o plano escolhido.

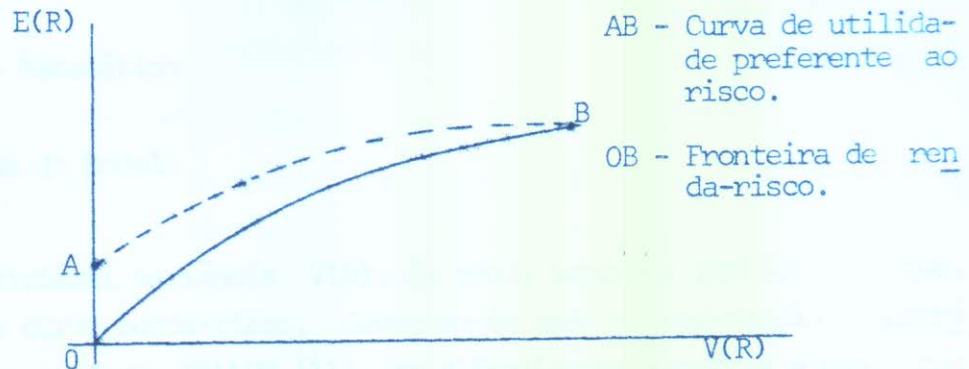


FIGURA 4 - Fronteira de renda-risco com escolha do plano ótimo para produtores preferentes ao risco.

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

A forma matemática aqui é a mesma da função anterior, mas, sendo o agricultor averso ao risco, ele atribui um maior peso à renda esperada  $E(R)$ , de modo que, para cada nível de risco tomado, o aumento na renda é sempre maior. As curvas pontilhadas na FIGURA 5 são funções deste tipo.

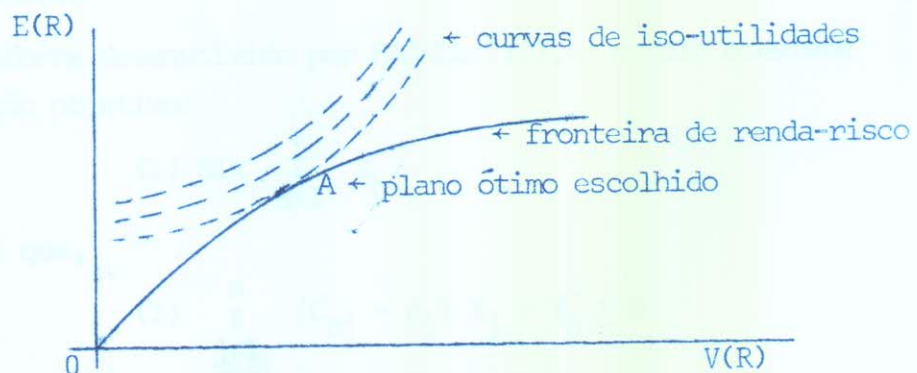


FIGURA 5 - Fronteira de renda-risco com escolha do plano ótimo para um produtor averso ao risco.

Na maioria dos casos, os agricultores adotam um comportamento referente a esse terceiro tipo de função de utilidade. Determina-se o plano ótimo para a propriedade fazendo-se uma curva de utilidade de seu mapa de iso-utilidades tangenciar à fronteira renda-risco antes calculada, como na FIGURA 5. Como o mapa de utilidades do produtor nem sempre é conhecido, o agricultor, por intuição, poderá escolher seu plano preferido ao dispor da curva renda-risco.

### 2.3.2 - O Modelo Matemático

#### A Escolha do Modelo

A variável variância  $V(R)$  da renda esperada implica que, para obtenção da curva renda-risco, dever-se-ia usar a programação quadrática. No entanto, conforme DILLON (11), as dificuldades impostas a essa técnica, já citadas anteriormente, levaram a adotar-se o modelo de programação MOTAD, o qual substitui a variância  $V(R)$  pelo seu desvio absoluto sem revelar, conforme estudos realizados (55), perda significativa na sua eficiência. Dessa maneira, usando os códigos da programação linear, esse modelo fornece um conjunto de planos ótimos de exploração agrícola, para cujos níveis de renda os riscos serão os mínimos possíveis. De posse do conjunto de planos ótimos, pode-se então construir fronteiras de renda-risco semelhantes às das FIGURAS 2, 3, 4, e 5 sub item anterior.

#### O Modelo

Conforme desenvolvido por HAZELL (32), o modelo consiste em minimizar a função objetivo:

$$(1) \text{ Min } \sum_{h=1}^s Y_h^-$$

tal que,

$$(2) \sum_{j=1}^n (C_{hj} - g_j) X_j + Y_h^- \geq 0$$

(Para todo  $h, h=1, \dots, s$ )

e mais,

$$(3) \sum_{j=1}^n f_j X_j = \lambda \quad (\lambda \text{ variando a um máximo de } \text{renda possível, dadas as } \text{tecnologias e restrições.})$$

$$(4) \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \leq b_i \text{ (para todo } i, i=1, \dots, n)$$

$$(5) X_j, Y_h^- \geq 0 \text{ (para todo } h, j)$$

onde,

$Y_h^-$  = valor absoluto dos desvios negativos da margem bruta total em torno da média esperada.

$C_{hj}$  = margem bruta da h-ésima observação, da j-ésima atividade.

$g_j$  = média amostral das margens brutas das j atividades.

$X_j$  = nível da j-ésima atividade.

$f_j$  = margem bruta esperada (prevista) da j-ésima atividade.

$a_{ij}$  = requisitos técnicos da j-ésima atividade no i-ésimo recurso ou restrição.

$b_i$  = i-ésimo nível de restrição.

$n$  = número de atividade.

$s$  = número de observações em uma amostra aleatória de margens brutas.

$\lambda$  = escala que varia de zero a um máximo de renda que se possa chegar, tendo em vista as tecnologias disponíveis e as restrições.

Conforme ASHAR e WALLACE, citados por HAZELL (32),

$$(6) Y_h = \sum_{j=1}^n C_{hj} X_j - \sum_{j=1}^n g_j X_j$$

(para todo h, h=1,.....,s)

tal que,

$$(7) Y_h = Y_h^+ + Y_h^-$$

$$\text{e } Y_h^+, Y_h^- \geq 0$$

onde,

$Y_h^-$  = valor absoluto dos desvios da margem bruta total em torno da média esperada.

$Y_h^+$  = valor absoluto dos desvios positivos da margem bruta total em torno da média esperada.

$Y_h^-$  = valor absoluto dos desvios negativos da margem bruta total em torno da média esperada.

Para um determinado plano agrícola, tem-se o seguinte:

$$Y_h^+ = \left[ \begin{array}{c} n \\ \Sigma \\ j=1 \end{array} (C_{hj} - g_j) X_j \right]$$

quando,

$$\Sigma_{j=1}^n (C_{hj} - g_j) X_j \geq 0$$

e  $Y_h^- = 0$

ou

$$(9) Y_h^- = \left[ \begin{array}{c} \Sigma \\ j=1 \end{array} (C_{hj} - g_j) X_j \right]$$

quando,

$$\Sigma_{j=1} (C_{hj} - g_j) X_j < 0$$

e  $Y_h^+ = 0$

O desvio médio absoluto total  $Y_h$  da renda da população é definido assim:

$$(10) A = \frac{1}{s} \Sigma_{h=1}^s \left[ \begin{array}{c} n \\ \Sigma \\ j=1 \end{array} (C_{hj} - g_j) X_j \right]$$

sendo "A" um estimador não viciado do desvio médio  $Y_h$  da renda da população.

Como só interessam os valores negativos  $Y_h^-$ , o valor de "A" tem que ser dividido por dois, daí:

$$(11) A^- = \frac{2}{s} \Sigma_{h=1}^s \left[ \begin{array}{c} n \\ \Sigma \\ j=1 \end{array} (C_{hj} - g_j) X_j \right]$$

onde,

$$A^- = \frac{A}{2}$$

Comparando-se a equação (11) com a (9), tem-se que:

$$A^- = \frac{2}{s} \sum_{j=1}^n Y_h^-$$

Em resumo, indica-se que a inequação (2) é uma restrição que implica se minimizar a soma dos valores absolutos dos desvios negativos, a equação (3) é uma restrição que pode ser parametrizada dando diversos planos ótimos que minimizam a função objetivo e que compõem a curva limite eficiente E - A (fronteira renda-risco); a inequação (4) condiciona a necessidade de recursos à sua disponibilidade.

O modelo permite também que se faça estudo dos preços - sombra das atividades do modelo. O preço-sombra indica a variação marginal no risco se a restrição de um determinado fator é relaxada em uma unidade.

Suponha-se a seguinte função objetivo de uma programação MOTAD:

$$\emptyset = Y_1 + Y_2 + Y_3$$

onde  $Y_1$ ,  $Y_2$  e  $Y_3$  são os desvios negativos que se quer minimizar, então o preço sombra será:

$$P_s = \frac{\emptyset}{\text{Mudanças unitárias de um fator } X}$$

Para que um fator qualquer seja restritivo na solução ótima, seu preço-sombra terá que ser maior que zero. Se for igual a zero, não está sendo restritivo na solução ótima.

### 2.3.3. - O Modelo Básico

O modelo básico usado aqui tem a seguinte composição:

- a) Um conjunto de restrições
- b) Um conjunto de alternativas de produção e compra
- c) Uma função objetivo

### 2.3.3.1. - Conjunto de Restrições

As restrições referem-se às quantidades de recursos disponíveis nos dois estabelecimentos típicos. Foram consideradas aqui as seguintes: quantidade de terra, mão-de-obra, força animal e recursos financeiros. As limitações desses fatores são as restrições. Excetuando as de recursos financeiros, as demais são as mesmas que foram usadas por SANDERS E HOLLANDA (48), HOLLANDA E SANDERS (34) e HOLLANDA (33) em trabalhos realizados no Seridó, quando estudaram inovações tecnológicas nessa microrregião.

#### 2.3.3.1.1. - Restrições de Terras

As restrições de terras referem-se às quantidades dos diversos tipos de solos das fazendas típicas, medidas em hectares, representando os estoques disponíveis para as diversas alternativas de produção. Para cada tipo de solo existe uma equação no modelo básico.

#### 2.3.3.1.2. - Restrições de Mão-de-Obra

Devido à importância do fator mão-de-obra no processo produtivo no Seridó e tendo em vista sua maior ou menor utilização em diversas operações específicas durante o ano, foi possível sua desagregação como segue abaixo:

- a) Mão-de-Obra 1 - Utilizada no preparo do solo - novembro, dezembro e janeiro.
- b) Mão-de-Obra 2 - Utilizada na fase do plantio - fevereiro e março.
- c) Mão-de-Obra 3 - Utilizada nos tratos culturais - abril, maio e junho.
- d) Mão-de-Obra 4 - Utilizada na colheita - julho, agosto, setembro e outubro.

Para cada um desses períodos tem-se uma equação no modelo básico. A desagregação corresponde apenas à mão-de-obra permanente na fazenda, ou seja, a familiar e a dos parceiros e moradores. A mão-de-obra temporária não se constitui restrições e entra no modelo como atividade de compra, dando-lhe maior flexibilidade.

Segundo trabalhos realizados no Seridó (33), (34) e (48), o cálculo de mão-de-obra disponível nos estabelecimentos típicos foi feito com base em uma família típica com a seguinte composição:

- a) O chefe da família e a esposa
- b) Um filho e uma filha com mais de quinze anos
- c) Dois filhos com quinze anos ou menos

Pressupõe-se que a fazenda típica pequena não teria parceiros e que os filhos do proprietário, ao estudarem em escolas situadas no meio rural, dispunham de um expediente livre para os trabalhos no campo. Pressupõe-se que a fazenda média teria dois parceiros constantemente e que a esposa e filhas do proprietário nunca seriam requisitadas para as atividades agrícolas; seus filhos só estariam disponíveis no período das férias, pois estudariam em escolas localizadas em cidades. A razão dessas últimas pressuposições para o fazendeiro médio decorre do maior poder aquisitivo em relação ao pequeno produtor.

A jornada de trabalho corresponde a oito horas por dia e a unidade usada para medir a mão-de-obra é o dia/homem com a seguinte equivalência: um homem igual a 1,0 d/h; uma mulher igual a 0,75 d/h; menor de 15 anos igual a 0,50 d/h<sup>11/</sup>.

### 2.3.3.1.3. - Restrições de Força Animal

Adotou-se um procedimento idêntico às restrições de mão-de-obra houve desagregação conforme as operações agrícolas durante o ano e a jornada

<sup>11/</sup> Para maiores detalhes sobre mão-de-obra veja HOLLANDA (33).

de trabalho é de oito horas para animais de tração de qualquer espécie.

Desagregação:

- a) Força animal 1 - Período do preparo do solo - novembro a janeiro.
- b) Força animal 2 - Período do plantio - fevereiro a março.
- c) Força animal 3 - Período dos tratamentos culturais - abril a junho.

Cada período corresponde a uma equação no modelo básico e as fazendas típicas podem comprar força animal, se necessário.

#### 2.3.3.1.4. - Restrições de Recursos Financeiros

As restrições que controlam o capital disponível de custeio para as diversas explorações, em ambos os estabelecimentos típicos, são as seguintes:

- a) Restrições de capital próprio
- b) Restrições de crédito

#### Restrições de Capital Próprio

Pressupõe-se a existência de capital próprio para os dois estabelecimentos típicos, em valor correspondente ao lucro líquido esperado das atividades atuais, em terras "A" e "Ba".

As atividades consideradas para fazenda típica pequena foram:

- BF10A (cons. feijão + batata sob a tec. 10, usual, em terra "A") - 0,30 ha).
- AFMLABa (cons. algodão + feijão + milho durante cinco anos sob a tec. 1A, usual, em terra "Ba") - 2,70ha.

Para a fazenda média, as atividades consideradas para o cálculo do capital próprio foram:



- BF10A (cons. feijão + batata sob a tec. 10, usual, em terra "A") 0,80ha.
- AFMLBa (cons. algodão + feijão + milho no primeiro ano sob a tec. 1, usual, em terra "Ba") - 7,90ha.

O capital próprio calculado para os dois estabelecimentos típicos pode ser usado como capital de giro<sup>12/</sup>, definindo-se este como a soma das despesas necessárias para manter as atividades da fazenda durante o ano (25). Em caso de uso total deste recurso, a empresa pode-se valer de empréstimos de custeio para manter suas atividades.

### Restrições de Crédito

As restrições aqui se referem ao crédito de custeio. As atividades de investimento correspondem às operações de desmatamento, destoca e preparo do solo e são realizadas manualmente. Por sua vez, a mão-de-obra familiar já é remunerada com as rendas líquidas das atividades selecionadas pelo modelo. Dessa maneira, a mão de obra não entrou como custos nas atividades de produção. No caso de compra desse insumo, seu valor entrou nos custos de produção, juntamente com sementes, inseticidas e fertilizantes. Com este procedimento tornou-se difícil separar, no modelo, os gastos com investimentos, considerando-se como de custeio todo o crédito utilizado. O mesmo procedimento foi adotado em outros trabalhos realizados no Seridó (33), (48).

O crédito de custeio pode atingir, conforme as normas de 1975, do Banco Central do Brasil (6), até 60% do valor da produção e, no caso aqui considerado, as taxas de juros variam conforme os seguintes casos:

- a) Até 50 vezes o salário de referência do País (50 x Cr\$501,00# Cr\$ 25.050,00) a taxa de juros é de 13%.
- b) Acima de Cr\$ 25.050,00, a taxa de juros é de 15%.

<sup>12/</sup> As atividades consideradas forneceram um capital de giro igual a Cr\$ 2.148,00 para a fazenda pequena e Cr\$ 7.276,00 para a média. Se se levar em conta a receita do pasto nativo, a renda atual de cada estabelecimento passa a ser Cr\$ 3.583,00 e Cr\$ 12.165,00, para o pequeno e o médio, respectivamente.

- c) No caso de insumos modernos, a taxa de juros é nula, independente do financiamento ser maior ou menor do que 50 vezes o salário de referência.
- d) Para insumos cujos preços de aquisição sejam subsidiados em 40% (fertilizantes químicos), a taxa de juros é de 15% ao ano.

Observa-se que, com quatro taxas de juros diferentes, havia necessidade de se usarem no modelo, quatro equações diferentes, implicando certa dificuldade no seu manuseio, tendo em vista que essas taxas são específicas. Com o trabalho não propõe estudos de políticas de crédito, foi possível se contornar essa dificuldade usando-se uma taxa de juros ponderada. Para o cálculo dessa taxa, obedeceu-se a seguinte seqüência:

- 1º) Determinou-se o valor máximo financiável, para cada estabelecimento típico, calculando-se 60% do valor da produção das atividades mais rentáveis constantes no modelo.
- 2º) Calculou-se, nas atividades propostas no modelo, o maior valor que os insumos sementes, inseticidas e fertilizantes poderiam alcançar.
- 3º) Por último, fez-se o cálculo do valor dos insumos que seriam subsidiados (fertilizantes químicos).

De posse desses valores e de suas respectivas taxas de juros, fez-se a ponderação e foram obtidos os seguintes resultados:

- a) Taxa de juros para a fazenda pequena, sem uso de subsídio nos preços dos fertilizantes: 7,0% ao ano.
- b) Idem, com subsídio nos preços dos fertilizantes: 13% ao ano.
- c) Taxa de juros para a fazenda média, sem o uso de subsídio nos preços dos fertilizantes: 8% ao ano.
- d) Idem, com subsídio nos preços dos fertilizantes: 14% ao ano.

Essas taxas foram substituídas no modelo à medida que se desejava ou não usar a política de subsídios aos fertilizantes químicos.

### 2.3.3.2. - Conjunto de Alternativas de Produção e Compra

As alternativas de produção são as diversas atividades que proporcionam retorno mediante um processo tecnológico qualquer. Foram selecionadas, em primeira mão, aquelas atividades mais tradicionalmente cultivadas no Seridó,<sup>13/</sup> e as mais importantes, tais como, algodão, feijão, milho, batata-doce, arroz e capim elefante, tanto sob as tecnologias usuais como recomendadas. A seguir optou-se por um cultivo pouco conhecido na região em apreço, mas que vem sendo atualmente pesquisado pela EMBRAPA/RURALNORTE(22). É o sorgo. Por último, como uma tentativa de substituir o pasto nativo, tentou-se o cultivo do capim "Bueffell grass" na terra C, conforme informações do DNOCS (14). As atividades de criação estão implícitas no modelo, nas atividades produtivas de pastagem nativa e cultivada, tidas aqui como finais. As atividades de compra se referem à mão-de-obra, força animal e crédito institucional, permitindo maior flexibilidade ao modelo, dando condições para o relaxamento de algumas atividades.

No apêndice III, anexo, estão apresentadas todas as atividades usadas no modelo, assim como seus respectivos códigos, usados na matriz de programação.

### 2.3.3.3. - A Função Objetivo do Modelo Básico

A função objetivo já foi apresentada quando se tratou do modelo matemático. Tem como finalidade minimizar os riscos advindos das variações nos rendimentos das atividades produtivas e nos preços dos produtos.



<sup>13/</sup> Conforme a "Pesquisa Sobre o Tamanho Típico da Unidade de Produção Agrícola no Nordeste", da SUDENE/BIRD.

## 2.3.4 - Políticas Agrícolas

Foram usadas no modelo quatro políticas: uma de subsídio aos preços dos fertilizantes químicos e três de seguro agrícola, sendo duas simuladas.

### 2.3.4.1. - Política de Subsídio aos Fertilizantes Químicos

Esta política tem como objetivo estimular o uso dos fertilizantes químicos e, conseqüentemente, o aumento da produtividade agrícola. Ela garante ao produtor rural um subsídio de 40% nos preços desses insumos. Ocorre, por outro lado, perda no subsídio dado à taxa de juros para obtenção desses insumos através de crédito<sup>14/</sup>. A aplicação da política no modelo foi feita recalculando-se o custo de cada atividade, subtraindo-se 40% no custo dos fertilizantes químicos.

Sem se tratar efetivamente de uma política simulada de subsídio a fertilizantes orgânicos, aplicou-se também o subsídio de 40% à torta de mamona que, nas atividades produtivas, só foi usada em um caso.

### 2.3.4.2. - Política de Seguros Agrícolas

#### 2.3.4.2.1. - Programa de Garantia da Atividade Agropecuária - PROAGRO

Em resumo, o PROAGRO<sup>15/</sup> tem como objetivos: a) "exonerar o produtor rural das obrigações financeiras relativas a operações de crédito rural de custeio e/ou investimento, e para cujo cumprimento venha a ficar impedido pela ocorrência extraordinária de fenômenos fortuitos da natureza" e b)

<sup>14/</sup> Esta política foi instituída pela circular 257, de 17/06/75, do Banco Central do Brasil (6).

<sup>15/</sup> O PROAGRO foi instituído pela Lei nº 5.969, de 11/12/73, e seu regulamento aprovado pelo C.M.N. e divulgado pela Resolução nº 301, de 09.10.74, do Banco Central do Brasil. Maiores detalhes sobre este programa pode ser visto em (6).

"atuar como instrumento de incentivo à utilização de tecnologia adequada à exploração das atividades rurais". O custo do PROAGRO é de 1% ao ano sobre o valor correspondente ao saldo devedor. A cobertura é de 80% do crédito na data da frustração ou 48% do valor da produção. Como esse programa só beneficia produtores que tomaram empréstimos bancários, seu estudo aqui, obrigatoriamente, só será feito quando isto ocorrer.

#### 2.3.4.2.2. - Políticas Simuladas de Seguro Agrícola

São propostas, para aplicação no modelo, duas políticas simuladas de seguro agrícola. Uma garantindo 60% do valor da renda líquida de uma atividade qualquer. A outra, assegurando 75% da mesma renda líquida. Nos casos propostos, o funcionamento das políticas independe de se usar ou não crédito institucional. Ambas as simulações garantem contra os riscos das secas e variações nos preços dos produtos. O custo estipulado para ambas foi de 1% sobre o valor segurado. As razões seguintes determinaram a escolha dos percentuais para funcionarem como seguro: a) o percentual de 60% garante em, pelo menos, um ano nas séries de doze anos apresentadas; b) o percentual de 75% assegura, pelo menos, dois anos, nas mesmas séries.

Em todos os casos de seguros estudados, o risco da exploração segurada foi reduzido a zero no seu valor segurado. Dessa maneira, a curva de eficiência renda-risco da FIGURA 2 não sairá mais do ponto zero, mas de algum lugar do eixo dos YY, acima do zero.

## CAPÍTULO III

### 3. - RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso do modelo permitiu que se atingissem todos os objetivos indicados no trabalho. Com os resultados alcançados foi possível elaborar um estudo detalhado das inovações propostas e das políticas para minimização dos seus riscos. Através dos planos ótimos selecionados para cada fazenda típica, pode-se construir diversas fronteiras de renda-risco onde se visualizam os efeitos das políticas estudadas. Os resultados são apresentados e, ao mesmo tempo, faz-se as discussões necessárias. Primeiramente, com o objetivo de familiarizar o leitor com as atividades selecionadas, expõem-se no item 3.1 todas as tecnologias indicadas para as explorações agrícolas do Seridó, para ambos os tipos de fazenda. No item 3.2 são estudados os planos ótimos sem o uso de políticas. No 3.3 são analisados os efeitos de uma política de subsídios aos fertilizantes. No item 3.4 estuda-se a eficácia das políticas de seguro nos planos encontrados. No 3.5 examina-se a ocorrência de interação do efeito combinado dessas políticas e no 3.6 último item(3.6.) são discutidos os obstáculos às inovações.

#### 3.1. - Tecnologias Selecionadas para Agricultura do Seridó

O trabalho propôs para as atividades agrícolas do Seridó trinta e seis tecnologias: dezenove para as terras secas (Ba, Bp, C e D), sendo dezesseis recomendadas, e dezessete para as terras úmidas (A) das quais onze são recomendadas. O modelo selecionou cinco tecnologias usuais e seis recomendadas para a fazenda típica pequena; cinco usuais e cinco recomendadas para a fazenda típica média. As tecnologias usuais escolhidas foram os

cultivares solteiros de batata e milho em terras "A", os consórcios entre algodão, feijão e milho nas terras secas e pasto nativo nas terras C e D. As recomendadas para a fazenda pequena, que apareceram com mais frequência, foram o sorgo solteiro sem adubação (S1Ba, S1Bp e S1C) e o consórcio entre o algodão, feijão e milho sob a tecnologia 3 (AFM3Ba e AFM3Bp). Em seguida, com a adoção das políticas de subsídios aos fertilizantes e de seguro agrícola, surgiram inovações envolvendo o algodão e o sorgo (AS4Ba e AS11Bp), o algodão em bosque denso sem consórcio (A6Bp) e batata-doce adubada com esterco (B5A), apenas uma vez. As inovações mais frequentes para a fazenda média foram o sorgo solteiro, que foi também muito comum na fazenda pequena, e o consórcio entre algodão, feijão e milho, sob a tecnologia 2, que só apareceu uma vez no estabelecimento típico pequeno. As outras inovações consistiram do consórcio do algodão com feijão e milho sob a tecnologia 3 (AFM3Bp) e o algodão em bosque denso sem consórcio (A6Bp). Com a adoção da política de seguro agrícola, foi possível o aparecimento do consórcio recomendado entre o algodão e o sorgo e o cultivo do arroz em terras "A", sob a tecnologia usual. A política de subsídio aos fertilizantes não teve efeito nesse tipo de estabelecimento.

Foi possível verificar que, para os dois estabelecimentos típicos, as tecnologias propostas envolvendo o algodão com sorgo e feijão não tiveram muita importância nos conjuntos de planos alternativos de exploração selecionados. Apenas a tecnologia AS4, (algodão em bosque denso adubado com sorgo sem adubo nas áreas livres), em terras "Ba" e "Bp", surgiu em altos níveis de risco, quando se usou a política de subsídio (Ver os QUADROS 9 e 18) e a tecnologia AS11 (algodão consorciado com sorgo), nos baixos níveis de risco, quando se usou seguro de 75% da renda líquida de uma atividade.

Como pode ser visto no item referente às tecnologias aplicadas ao modelo, existem seis combinações envolvendo o algodão e o sorgo granífero. Estas tecnologias previam a substituição do feijão e do milho, ou só milho, constantes nos consórcios tradicionais da região do Seridó, pelo sorgo granífero. No entanto, isto não aconteceu. Os resultados encontrados

estão indicando a continuação do consórcio entre o algodão, o feijão e o milho, em tecnologias usuais e recomendadas, e o cultivo inovador do sorgo solteiro sem adubação. Na maioria dos planos de máxima eficiência das fazendas típicas do modelo, estes dois cultivos aparecem lado a lado, dividindo a ocupação das terras e se complementando na minimização dos riscos de cada renda esperada.

### 3.2. - Planos Ótimos de Renda-Risco sem Adoção de Políticas

#### 3.2.1. - Fazenda Típica Pequena

Aplicou-se o modelo aos dados da fazenda típica pequena começando-se de Cr\$ 1.000,00 e fazendo-se uma variação constante de Cr\$ 1.000,00 entre um plano e outro. Foi possível, dessa maneira, se conseguirem sete planos ótimos de produção para esse tipo de fazenda. Com o plano de Cr\$ 8.000,00, que seria o oitavo, a solução apresentou-se impossível; no entanto, pode-se admitir a existência de planos intermediários entre Cr\$ 7.000,00 e Cr\$ 8.000,00.

Em termos de ocupação das terras, esperavam-se resultados idênticos aos de HOLLANDA (33) e HOLLANDA e SANDERS (34), ou seja, utilização inicial das terras "A" e "D". Ocorreu, como mostra o QUADRO 5, uso primeiro das terras "A"; mas, com respeito às terras "D" com pasto nativo, isto não aconteceu. Este fato, ao que parece, se deve à escolha, pelo modelo, do sorgo no primeiro plano, que é uma cultura conhecida como muito resistente às estiagens. Observa-se também neste QUADRO que, à medida que o sorgo passa a contribuir com acréscimo menor na ocupação das terras, (ver plano 5 em diante), o pasto nativo começa a aparecer somente nas terras "D", e vai gradativamente aumentando sua área até ocupar totalmente essas terras. Neste ponto, que é o último plano, o sorgo tem sua área diminuída. O restante da ocupação das áreas ocorreu como se esperava: depois da terra "Ba", veio



a "Bp" e, em seguida a "C". Embora as terras "Ba" e "Bp" tenham o mesmo risco, a "Bp" necessita de maiores quantidades de mão-de-obra e força animal nas atividades propostas. A terra "C", além de exigir os mesmos níveis de mão-de-obra e força animal da "Bp", oferece menos rendimento para os cultivos. Daí a seqüência observada. HOLLANDA (33) e HOLLANDA e SANDERS (34) obtiveram a mesma seqüência em trabalhos realizados na mesma região.

No que diz respeito aos planos de renda-risco e às tecnologias selecionadas, ocorreu o seguinte: nos dois primeiros planos somente as terras "A" e "Ba" são utilizadas. O primeiro tipo de terra com batata-doce(B4A) e milho (M13A) em cultivos solteiros tradicionais; segundo com algodão consorciado com feijão e milho durante todo o ciclo do algodão (AFM1A) e sorgo solteiro sem fertilizantes, como inovação. A tecnologia AFM1A reflete, nos planos de baixa renda, a necessidade de subsistência do produtor, garantindo para si o feijão e o milho todos os anos. No terceiro plano de renda-risco, toda a terra "Ba" já está ocupada com AFM1A e S1 e a terra "Bp", que dispõe de 1,70ha, tem 1,02ha ocupado com sorgo solteiro sem adubação. No quarto plano, que é intermediário de renda-risco, todas as terras "Ba" e "Bp" já estão ocupadas totalmente com AFM1A e S1, respectivamente; a terra "C", que é de baixa fertilidade, está sendo usada com o cultivo do algodão com feijão e milho no primeiro ano (AFM1), em mais de um terço de sua área. Isto indica, na opinião também de HOLLANDA (33), que as terras mais apropriadas aos cultivos são limitadas na fazenda típica pequena.

No quinto plano, toda a terra "C" já está ocupada com o consórcio do algodão com feijão e milho no primeiro ano (AFM1), ocorrendo predominância do cultivo solteiro do sorgo (S1) nas melhores terras secas agrícolas (Ba e Bp). O cultivo do algodão consorciado com feijão e milho durante cinco anos (AFM1A) tem sua área reduzida e desaparece nos planos seguintes. No sexto plano continua a atividade AFM1 na terra "C", que também ocorre na terra "Ba" e aumenta a predominância do sorgo solteiro (S1) nas terras "Ba" e "Bp". Neste plano já se verificam níveis de riscos muito altos e, comparando-se com a fazenda típica média, para este mesmo nível de renda esperada, ali o risco é bem menor (ver os QUADROS 5 e 6). O que se

observa naquele estabelecimento típico é que, a este nível de renda, a terra "C", de mais alto risco, ainda não está sendo explorada. Daí a confirmação da limitação das áreas da fazenda típica pequena para as explorações. No sétimo plano só ocorrem inovações nas terras secas. Surge nas terras "Ba" e "Bp" o cultivo consorciado entre algodão, feijão e milho, sob a tecnologia 3 (AFM3), e, o sorgo solteiro (S1) passa a ocupar toda a terra "C", além de pequena parte de "Bp".

Pôde-se observar ainda nas atividades selecionadas pelo modelo que as explorações, além de serem de baixo custo, tem a vantagem de absorver em conjunto mais mão-de-obra do que os cultivos puramente tradicionais (QUADRO 7 ).

Este estabelecimento típico não comprou mão-de-obra ou força animal, nem utilizou crédito institucional. Sua renda pôde ser duplicada com as inovações selecionadas<sup>16/</sup>.

### 3.2.2. - Fazenda Típica Média

Foram obtidos para a fazenda típica média dezenove planos ótimos de renda-risco, como pode ser visto no QUADRO 6 . Iniciou-se com Cr\$ 2.000,00 e chegou-se a Cr\$ 38.000,00, com uma variação constante de Cr\$ 2.000,00 entre cada plano. A ocupação das terras se deu de modo quase idêntico ao da fazenda típica pequena. Primeiro ocorreu a utilização da terra "A" com batata-doce (B4A) e milho (MI3A) em cultivos solteiros tradicionais e, em seguida, foi ocupada a terra "Ba". Nos três primeiros planos antes que "Ba" fosse totalmente ocupada, houve um ligeiro uso da terra

---

<sup>16/</sup>Isto pode-se verificar comparando a renda total atual de Cr\$ 3.583,00 com a renda esperada máxima do QUADRO 5 , de Cr\$ 7.000,00.

"Bp" com o cultivo do algodão em bosque denso sem consórcio, tecnologia recomendada A6Bp. Já no terceiro plano, a terra "D" estava sendo usada. A terra "Bp", por sua vez, só teve toda sua área utilizada nos níveis mais altos de renda-risco. A terra "C" foi logo totalmente ocupada nos níveis intermediários de renda-risco.

Com respeito aos planos de renda-risco às tecnologias selecionadas, existe algo a considerar. Até ao décimo primeiro plano de renda-risco, a batata-doce solteira (B4A) e o milho solteiro (MI3A), em cultivos tradicionais, ocupam a terra "A". Daí em diante, a batata-doce ocupa este tipo de terra. A ausência de diversificação nesta terra, nesses planos, está indicando, como se vê no QUADRO 6, altos níveis de risco, que se intensificam à medida que a renda esperada aumenta. Até o terceiro plano de renda-risco, que é de Cr\$ 6.000,00, ocorre na terra "Ba" a combinação do cultivo tradicional do algodão consorciado com feijão e milho no primeiro ano (AFM1) e o cultivo do sorgo solteiro sem adubação (S1), com a predominância deste último. No quarto plano, a atividade tradicional AFM1 é reduzida, o sorgo solteiro tem sua área aumentada e surge a atividade AFM2, que corresponde ao algodão consorciado com feijão e milho no primeiro ano com tecnologia 2, recomendada. A terra "Bp", neste plano, ainda não está sendo usada, o nível de renda-risco ainda é baixo e já se verifica uma predominância, em área, das tecnologias recomendadas. Na fazenda típica pequena, quando isto veio ocorrer, já estava no seu último nível de renda-risco e sua área totalmente utilizada (QUADROS 5 e 6).

Do quinto plano em diante, intensifica-se a adoção da tecnologia AFM2, que toma toda a área de "Ba" no oitavo plano e segue até o último. No quinto plano, a terra "Bp" começa a ser ocupada com 4,18ha e, no caso, com o sorgo solteiro sem adubação (S1) que ocupa também os dois planos seguintes em área menor. Do nono ao décimo segundo plano aparece a combinação de AFM2 e S1, sendo que este último tem cada vez mais sua área reduzida neste tipo de terra e desaparece do décimo terceiro plano em diante. Nos planos seguintes ocorre AFM2 sozinha e nos três últimos somente AFM3, que corresponde ao consórcio do algodão com feijão e milho no primeiro ano com tecnologia 3. Observa-se, assim, que nos planos de mais alto risco o cultivo do sorgo desaparece, predominando aquelas tecnologias mais

arriscadas. Pode-se ver também que, na terra "C", que estava ocupada só com pasto nativo, nos dois últimos planos surge o algodão em bosque denso, sem o consórcio de feijão e milho.

Comparando-se as tecnologias selecionadas para os dois tipos de fazenda, pode-se ver nos QUADROS 5 e 6 que a fazenda pequena não adotou a tecnologia AFM2 e sim possui a AFM1, que é tradicional, para a AFM3, mais eficiente que AFM2, em termos de produção. A fazenda média passou da tradicional AFM1 para a recomendada AFM2 e somente nos mais altos níveis de risco usou a recomendada AFM3 e exclusivamente na terra "Bp". Esta comparação induz a se acreditar que a fazenda pequena usa mais intensivamente seus recursos disponíveis. E isto pode estar em função principalmente de sua área agricultável. Nota-se, por outro lado, que a fazenda típica média não chegou a utilizar totalmente a sua área agrícola.

Como ocorreu no estabelecimento típico pequeno, no médio as atividades selecionadas também são mais intensivas de mão-de-obra e de baixo custo. Verificou-se a compra de crédito institucional, mão-de-obra e força animal. Como as atividades selecionadas são de baixo custo, a compra de crédito só se constatou nos níveis mais altos de renda-risco. A compra de mão-de-obra se iniciou no décimo terceiro, que é de Cr\$ 26.000,00, aumentou gradativamente nos quatro planos seguintes e se intensificou bastante nos dois últimos. A compra de força animal só ocorreu nos cinco últimos planos, sendo mais intensivas nos dois finais.

Essas atividades de compra de mão-de-obra e força animal parecem indicar uma estreita relação entre as forças de trabalho nas fazendas pequena e média da região do Seridó. Estudando-se dois planos escolhidos, um de Cr\$ 5.000,00 que é o antepenúltimo para a fazenda típica pequena e que corresponde ao de primeira ocupação de toda área agricultável, e um de Cr\$ 34.000,00 para a fazenda típica média, que é também o antepenúltimo, pode-se observar o seguinte: nos quatro períodos em que foi dividido o uso da mão-de-obra, para a fazenda típica pequena, ocorre sempre excesso deste recurso, verificando-se o mesmo com a força animal disponível. Na fazenda média, verifica-se excesso no segundo período, porém, nos outros três,

s de Produção com Inovações Tecnológicas para uma Fazenda Típica Pequena do Seridó do Rio Grande  
 ão de Políticas de Subsídios a Fertilizantes ou Seguros Agrícolas.

Pos e Quantidades de Terras Usadas em cada Plano (ha)	Terra Total Utilizada (ha)			Capital Próprio Utilizado (Cr\$ 1,00) (Disp: Cr\$ 2.149,00)	Uso de M. O. (J/h)	Uso de F. A. (C/a)
	Bp (Disp: 1,70ha)	C (Disp: 2,10ha)	D (Disp: 22,20ha)			
Alf- Alg. cons. e M durante 5 tec. 1A, usu- ,60 - Sorgo solt. - id., tec. 1, recada: 0,42 Ba - idem: 1,50 - idem 0,88 Ba- idem: 2,40 - idem: 0,30 ka - idem: 2,70 a - idem: 1,18	Alf- Alg. cons. e M durante 5 tec. 1A, usu- ,60 - Sorgo solt. - id., tec. 1, recada: 0,42 Ba - idem: 1,50 - idem 0,88 Ba- idem: 2,40 - idem: 0,30 ka - idem: 2,70 a - idem: 1,18			55	71,56	7,22
-SlBp- Sorgo solt. s/ adub., tec. 1, re comendada: 1,02 -SlBp - idem: 1,70 -AFMLBp- Alg. cons. c/ F e M no 1º ano, tec. 1, usual: 0,71 -SlBp- idem: 0,94 -SlBp - idem: 1,70		-AFMLC - Alg. cons. c/ F e M no 1º ano, tec. 1 usual: 0,81 -AFMLC - idem: 2,10	-Pasto nativo: 0,87	106	144,52	15,90
-AFMLBa - Alg. cons. c/ F e M no 1º ano, tec. 3, recomend.: 1,27 -SlBp - idem: 0,43		-AFMLC - idem: 2,10	- Idem: 15,10	157	268,58	24,58
		-SIC - Sorgo solt. s/ adub., tec. 1, re comendada: 2,10	- Idem: 22,20	192	378,88	33,02
				212	423,58	44,05
				202	449,32	44,81
				394	459,35	47,29



ocorre "deficit". No terceiro período, o "deficit" é bem superior ao excesso de mão-de-obra da fazenda pequena, no mesmo intervalo. Com respeito à força animal, só há "deficit" no terceiro período (QUADRO 8). É possível que, existindo excesso nos dois estabelecimentos, ocorra complementação com as grandes propriedades do Seridó aqui não estudadas.

As tecnologias selecionadas pelo modelo para o estabelecimento típico médio propiciaram um aumento de renda cerca de três vezes superior a sua renda atual<sup>19/</sup>.

### 3.3. - Efeitos de uma Política de Subsídio a Fertilizantes nos Planos Ótimos de Renda-Risco

O Governo Federal, através da Circular 257, do Banco Central (6), garante aos agropecuaristas um subsídio de 40% no preço dos fertilizantes como um estímulo ao aumento da produção. Aplicou-se o modelo matemático aos dados dessa política, fazendo-se no "tableau" as mudanças necessárias. Os coeficientes de mão-de-obra e força animal permaneceram os mesmos. Ocorreu, necessariamente, diminuição dos custos e aumento correspondente nas rendas líquidas esperadas e, no cálculo dos desvios, observou-se que permaneceriam os mesmos<sup>20/</sup>. Os resultados estão nos subitens 3.3.1 e 3.3.2.

No item 3.2., quando se fez o estudo dos planos ótimos de renda-risco sem adoção de políticas, foi possível observar, nos dois estabelecimentos típicos, que nenhuma das tecnologias selecionadas pelo modelo adotava fertilizantes químicos, nem mesmo orgânicos (QUADROS 5 e 6). ).

<sup>19/</sup>Compare a renda atual de Cr\$ 12.165,00, citada na página 28, com a renda esperada máxima do QUADRO 6, Cr\$ 38.000,00.

<sup>20/</sup>A permanência dos desvios com o uso do subsídio parece indicar ser esta política não minimizadora de riscos. No entanto, não se pode tirar uma conclusão definitiva, vez que, anteriormente, o modelo não selecionou atividades adubadas com que se pudesse fazer comparações.

QUADRO 7 - Absorção de mão-de-obra nas diversas atividades propostas para as terras secas das fazenda típicas <sup>17/</sup>.

Atividades	Necessidade de Mão-de-Obra em d/h/ha	
	Terra "Ba"	Terras "Bp" e "C"
AFM1A (usual)	41,46	-
AFM1	31,18	43,44
AFM2 (recomendada)	27,30	37,30
AFM3 "	28,00	37,60
AS4 "	36,40	49,00
AS5 "	51,60	64,20
A6 "	21,70	30,70
A7 "	25,70	36,70
ASF8 "	31,80	44,40
ASF9 "	36,20	48,80
ASF10 "	38,20	50,80
AS11 "	38,00	50,80
S1 "	75,20	125,20
S2 "	83,20	133,20
F1 "	68,00	115,00
F2 "	78,00	124,00
F3 "	82,00	127,00
CB- <sup>18/</sup> "	-	48,00

<sup>17/</sup> Deixa-se de indicar a absorção de mão-de-obra nas terras úmidas, em virtude de que, praticamente, não foram selecionadas tecnologias novas para essas áreas. No entanto, o leitor interessado poderá ver esses índices diretamente no "tableau".

<sup>18/</sup> Só em terra "C". Está ausente o pasto nativo (PN) por não envolver mão-de-obra.



QUADRO II - Excesso ou deficit de mão-de-obra e força animal nos planos escolhidos de Cr\$ 5.000,00 e Cr\$ 34.000,00 das fazendas típicas pequena e média, respectivamente, do Seridó do Rio Grande do Norte.

Especificação	MÃO-DE-OBRA (d/h) (Excesso (+) ou Deficit (-))		FORÇA ANIMAL (d/h) (Excesso (+) ou Deficit (-))	
	Fazenda Pequena	Fazenda Média	Fazenda Pequena	Fazenda Média
Período 1	+ 217,26	- 74,89	+ 67,66	+ 60,39
Período 2	+ 131,00	+ 96,84	+ 50,00	+ 50,00
Período 3	+ 38,00	- 174,28	+ 38,28	- 19,95
Período 4	+ 230,07	- 38,87	-	-

FONTE: CALCULADO

### 3.3.1. - Fazenda Típica Pequena

Na FIGURA 6 estão indicadas diversas fronteiras de renda-risco para a fazenda típica pequena do Seridó. Pode-se ver ali a curva OSP que é a curva sem o uso de políticas. Quando se adotou o subsídio, verificou-se que não ocorriam alterações nos planos ótimos de OSP, permanecendo a curva a mesma; no entanto, foi possível constatar um aumento de renda de Cr\$ 7.000,00 para Cr\$ 8.000,00, com o aparecimento de mais um plano ótimo, antes inexistente. Houve, então, um prolongamento de OSP com o segmento SS.

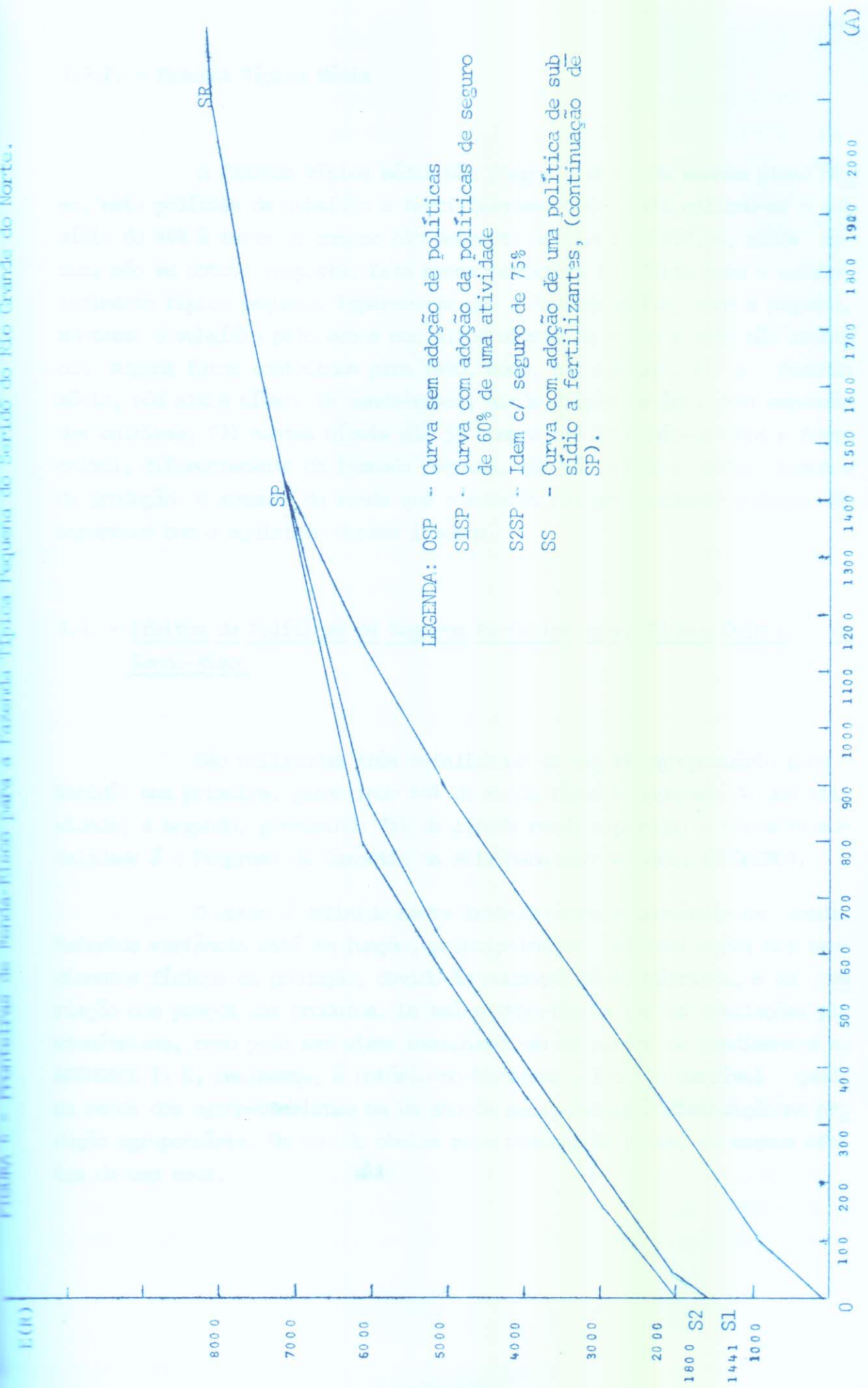
No QUADRO 9 pode ser visto este plano de Cr\$ 8.000,00 que é o oitavo; os outros são idênticos aos do QUADRO 5, sem políticas. Além deste acréscimo de renda, os efeitos do subsídio de 40% são os seguintes: 1) o aumento da renda só foi possível com alto nível de risco através do aparecimento da tecnologia "AS4" em terras "Ba" e "Bp", que correspondem ao algodão mocó adubado em bosque denso com as áreas livres ocupadas com sorgo sem adubação, durante os cinco anos de vida útil do algodão. A batata-doce, sob a tecnologia usual, continuou ocupando a terra "A". A terra "C", que estava inteiramente utilizada no plano sete com sorgo solteiro sem adubação, teve sua área tomada, agora principalmente, com a inovação ARM3, que corresponde ao consórcio do algodão mocó com feijão e milho no primeiro ano, sob a tecnologia três, recomendada, e com cultivo solteiro do sorgo sem adubação, em apenas 0,52ha (2). O uso de capital aumentou em mais de quatro vezes e ocorreu decréscimo na utilização de mão-de-obra. A força animal praticamente foi a mesma não havendo compra de crédito. Já se pode observar que a política de subsídio estudada, além de só funcionar em altos níveis de risco, é muito intensiva de capital, não mantendo nem o mesmo nível de absorção da mão-de-obra do sétimo plano.

Quadro B - Plano Alimentar (ou de Produção) com Inovações Tecnológicas para uma Fazenda Típica Pequena do Seridó do Rio Grande do Norte, com Abação de uma Política de Subsídios a Fertilizantes.

Plano	Renda Esperada Cof 1,00	Desvio (A) Cof 1,00	Tipos e Quantidades de Terras Usadas em cada Plano (ha)					D (Disp: 22,20ha)	Terra Total Utilizada (ha) (Disp: 20ha)	Capital Próprio Utilizado (Cof 1,00) (Disp: Cof 2.000,00)	Uso de H. O. (t/ha)	Uso de F. Z. (t/ha)
			A (Disp: 0,30ha)	Ba (Disp: 2,70ha)	Bp (Disp: 1,70ha)	C (Disp: 2,10ha)	D (Disp: 22,20ha)					
1	1.000	132	-BVA - Batata-doce - colt. s/ adub., tec. 1A, usual: 0,11 -ML3A - Milho solt. s/ adub., tec. 13A, usual: 0,19	-AFUABA - Alg. cons., c/ F e M durante 5 anos, tec. 1A, usual: 0,60 -S1Ba - Sorgo Solt., s/ adub., tec. 1, recomend: 0,42	-AFUABA - Alg. cons., c/ F e M no 1º ano, recomend: 1,02	-S1Bp - Sorgo solt., s/ adub., tec. 1, recomend: 1,02	-AFUABA - Alg. cons., c/ F e M no 1º ano, tec. usual: 0,81	-Pasto nativos: 0,87	1,32	55	71,55	7,27
2	2.000	320	-BVA - idem: 0,19 -ML3A - idem: 0,11	-AFUABA - idem: 1,50 -S1Ba - idem: 0,88	-AFUABA - idem: 2,40 -S1Ba - idem: 0,30	-S1Bp - idem: 1,70	-AFUABA - Alg. cons., c/ F e M no 1º ano, tec. 1, usual: 0,71	-Pasto nativos: 0,87	2,67	106	100,52	15,00
3	3.000	509	-BVA - idem: 0,26 -ML3A - idem: 0,04	-AFUABA - idem: 2,70	-AFUABA - idem: 1,18 -S1Ba - idem: 1,52	-S1Bp - idem: 1,70	-AFUABA - Alg. cons., c/ F e M no 1º ano, tec. 1, usual: 0,71	-Pasto nativos: 0,87	4,02	157	268,58	20,58
4	4.000	701	-BVA - idem: 0,30	-AFUABA - idem: 2,70	-AFUABA - idem: 1,18 -S1Ba - idem: 1,52	-S1Bp - idem: 1,70	-AFUABA - Alg. cons., c/ F e M no 1º ano, tec. 1, usual: 0,71	-Pasto nativos: 0,87	5,51	192	278,89	21,02
5	5.000	894	-BVA - idem: 0,30	-AFUABA - Alg. cons., c/ F e M no 1º ano, tec. 1, usual: 1,80	-AFUABA - Alg. cons., c/ F e M no 1º ano, tec. 1, usual: 1,80	-S1Bp - idem: 1,70	-AFUABA - Alg. cons., c/ F e M no 1º ano, tec. 1, usual: 0,71	-Pasto nativos: 0,87	7,67	212	429,58	30,66
6	6.000	1.117	-BVA - idem: 0,30	-AFUABA - Alg. cons., c/ F e M no 1º ano, tec. 3, recomend: 2,70	-AFUABA - Alg. cons., c/ F e M no 1º ano, tec. 3, recomend: 2,70	-S1Bp - idem: 1,70	-AFUABA - Alg. cons., c/ F e M no 1º ano, tec. 3, recomend: 1,27	-Pasto nativos: 0,87	21,90	202	600,32	40,01
7	7.000	1.397	-BVA - idem: 0,30	-AFUABA - Alg. cons., c/ F e M no 1º ano, tec. 3, recomend: 2,70	-AFUABA - Alg. cons., c/ F e M no 1º ano, tec. 3, recomend: 2,70	-S1Bp - idem: 1,70	-AFUABA - Alg. cons., c/ F e M no 1º ano, tec. 3, recomend: 1,58	-Pasto nativos: 0,87	29,00	394	859,35	42,29
8	8.000	2.073	-BVA - idem: 0,30	-AFUABA - Alg. cons., c/ F e M no 1º ano, tec. 3, recomend: 2,70	-AFUABA - Alg. cons., c/ F e M no 1º ano, tec. 3, recomend: 2,70	-S1Bp - idem: 1,70	-AFUABA - Alg. cons., c/ F e M no 1º ano, tec. 3, recomend: 1,58	-Pasto nativos: 0,87	29,00	1.752	325,72	42,29

FONTE: CALCULADO

FIGURA 6 - Pontuação da Banda-Elástico para a Fazenda Útica Pequena do Cordeiro do Rio Grande do Norte.



### 3.3.2. - Fazenda Típica Média

A fazenda típica média não chegou a usar, em nenhum plano ótimo, esta política de subsídio e fertilizantes. Como teste, aplicou-se o subsídio de 40% à torta de mamona não previsto na Circular 257, e, ainda assim, não se obteve resposta. Esta mesma tentativa foi feita para o estabelecimento típico pequeno. Esperava-se que a fazenda média, como a pequena, adotasse o subsídio pelo menos nos altos níveis de risco e isto não aconteceu. Alguns fatos contribuem para isto, como, por exemplo: (1) a fazenda média, nos altos níveis de renda-risco, ainda dispõe de área para expansão dos cultivos; (2) nestes níveis ela já compra crédito, mão-de-obra e força animal, diferentemente da fazenda pequena, que não adquire estes insumos de produção. O aumento de renda que o subsídio ia proporcionar poderia desaparecer com a aquisição desses insumos.

### 3.4. - Efeitos de Políticas de Seguros Agrícolas sobre Planos Ótimos de Renda-Risco

São utilizadas três modalidades de seguro agropecuário para o Seridó: uma primeira, garantindo 60% da renda líquida esperada de uma atividade; a segunda, garantindo 75% da citada renda esperada; a terceira modalidade é o Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (PROAGRO).

O risco é definido neste trabalho como a variância na renda. Referida variância está em função, principalmente, das oscilações nos rendimentos físicos da produção, devido às mudanças pluviométricas, e da variação nos preços dos produtos. De maior importância são as oscilações pluviométricas, como pode ser visto examinando-se as séries de rendimentos no APÊNDICE I. E, realmente, é notório no Nordeste o fato da sensível queda na renda dos agropecuaristas em um ano de seca, devido à diminuição na produção agropecuária. Um ano de cheias pode causar, às vezes, os mesmos efeitos de uma seca.

As políticas foram tratadas no modelo, reduzindo-se a zero a variância da renda de uma atividade escolhida. Dessa maneira, para um determinado nível de renda, o risco é zero. A atividade escolhida foi a inovação AFM3Ba, que corresponde ao consórcio do algodão mocó com feijão e milho no primeiro ano, sob a tecnologia 3, recomendada. A escolha da AFM3Ba atribuiu-se a que este consórcio já é do conhecimento dos produtores do Seridó, envolve culturas de subsistência, as inovações propostas parecem ser de fácil assimilação e é uma atividade muito arriscada. Isto não significa, no entanto, que outra atividade qualquer das terras secas não pudesse ter sido selecionada. O importante é a sensível redução nos riscos resultantes das inovações, quando se adotam políticas de seguro agropecuário. Como dito anteriormente, para a fazenda pequena, a renda duplicou com as inovações e, para a média, foi possível se atingir cerca de três vezes a sua renda atual. Em ambos os casos, os riscos também aumentaram bastante. Os efeitos das políticas de seguro, a seguir apresentados, são bastante animadores, como instrumentos para minimizar os riscos resultantes das tecnologias inovadoras.

#### 3.4.1. - Efeitos de Políticas de Seguros Agrícolas Sobre Planos Ótimos da Fazenda Típica Pequena

Para a fazenda típica pequena, com a garantia de 60% da renda líquida de uma atividade, no caso AFM3Ba, pode-se verificar o seguinte: O primeiro plano de renda-risco, que se iniciava com Cr\$ 1.000,00 e um risco de Cr\$ 132,00, teve sua renda aumentada para Cr\$ 1.441,00 com risco igual a zero e ocupação exclusiva da terra "Ba" por AFM3Ba. O segundo plano, que é de Cr\$ 2.000,00, teve seu risco diminuído em mais de 83% (QUADRO 12), embora toda terra "A" já esteja ocupada, como pode ser visto no QUADRO 10, e a terra "Bp" com 0,26ha de sorgo solteiro sem adubação, que antes não ocorria. O terceiro plano, que já oferece renda próxima à renda atual, tem o seu risco decrescido em mais da metade (52%), o sorgo tem sua área aumentada, surge a inovação A6Bp, que corresponde ao algodão mocó em bosque denso sem feijão e milho e a tecnologia tradicional AFM1Bp, que corresponde ao algodão consorciado com feijão e milho no primeiro ano. No quarto plano,

toda a terra "Bp" está tomada por AFM1Bp, A6Bp e S1Bp, com predominância desta última, e a terra "C" está ocupada com 1,54ha do consórcio tradicional AFM1; o risco foi reduzido em 37,9%. Nos quinto e sexto planos o risco é diminuído em 29% e 22%, respectivamente. Predominam aí inovações. No sétimo e último plano os riscos são praticamente os mesmos, a atividade segurada AFM3Ba tem sua área sensivelmente reduzida e surgem em "Ba" as inovações AFM2Ba, que correspondem ao consórcio do algodão com feijão e milho sob a tecnologia 2 recomendada e o sorgo solteiro (S1Ba). Nas terras "Bp" e "C" ocorre somente AFM3 (QUADRO 10).

Considerando-se que o agricultor é averso ao risco (13), (8) (61) esta política já indica resultados razoáveis com respeito à minimização dos riscos resultantes das inovações (ver o QUADRO 12). Se se fizer ainda a comparação entre valores diferentes, observa-se que, em um plano de Cr\$ 2.000,00 sem seguro e um de Cr\$ 4.000,00 com seguro, a renda está aumentando em 100% e o risco em apenas 36%. Em extensão, outras comparações podem ser feitas e verificadas a vantagem desta política. Pode-se ver também, comparando-se os QUADROS 5 e 10, que as terras foram ocupadas muito mais intensamente em cada nível de renda-risco considerado. A absorção de mão-de-obra e de força animal foram menores que sem o uso da política e o capital utilizado foi maior; no entanto, isto está em função da atividade segurada e do tamanho da sua área ocupada.

A segunda modalidade de seguro para fazenda típica pequena, ou seja, a garantia de 75% da renda líquida de AFM3Ba, teve os seguintes efeitos nos planos ótimos de renda-risco do QUADRO 5, sem políticas. O primeiro plano se iniciou com Cr\$ 1.800,00 e risco igual a zero (ver QUADRO 11). O segundo plano (Cr\$ 2.000,00) apresenta uma diferença para o primeiro de apenas Cr\$ 200,00 e seu risco é muito próximo de zero, levando em conta que este vai até Cr\$ 1.365,00 no último (ver QUADRO 12). O que chamou atenção neste plano foi o aparecimento da competição entre as terras "A" e "Bp" que, a primeira vista, foge às características do modelo. Mas, o que se está verificando é que o nível da renda deste plano está muito próximo da renda atual e o nível de risco correspondente situa-se muito próximo de zero. Dessa maneira, os riscos entre os tipos de terras "A"

Tipos e Quantidades de Terras Usadas em cada Plano (ha)					Capital Próprio Utilizado (Cr\$ 1,000) (Disp: Cr\$ 2.149,00)	Uso de M. O. (d/h)	Uso de F. A. (d/a)
Pa (Disp: 2,70ha)	Pp (Disp: 1,70ha)	C (Disp: 2,10ha)	D (Disp: 22,20ha)	Terra Total Utilizada (ha) (Disp: 29ha)			
-AM3Ba - Alg. cons. c/ F e M no 1º ano, tec. 3 recomend: 2,70	-S1Rp - Sorgo solt., s/ adub., tec. 1, recomend: 0,26			2,70	148	75,60	8,10
-AM3Ba - idem: 2,70	-AM3Rp - Alg. cons. c/ F e M no 1º ano, tec. 1, usual: 0,60 -A6Rp - Alg. em bos-que dentro, s/ F e M e s/ adub., tec. 6 recomend: 0,17 -S1Rp - Sorgo solt., s/ adub., tec. 1, recomend: 0,91		-Pasto nativo: 1,53	4,80	179	122,66	11,23
-AM3Ba - idem: 2,70	-AM3Rp - idem: 0,06 -A6Rp - idem: 0,19 -S1Rp - idem: 1,45 -S1Rp - idem: 1,70	-AM3C - Alg. cons. c/ F e M no 1º ano, tec. 1, usual: 1,54		6,42	258	348,00	31,79
-AM3Ba - idem: 2,70	-AM3Rp - Alg. cons. c/ F e M no 1º ano, tec. 3, recomend: 1,10 -S1Rp - idem: 0,59 -AM3Rp - idem: 1,70	-AM3C - idem: 1,85 -S1C - Sorgo solt., s/ adub., tec. 1, recomend: 0,26	-Idem: 9,01	15,81	299	418,61	38,21
-AM3Ba - idem: 2,70	-AM3Rp - idem: 0,24 -AM3Ba - Alg. cons. c/ F e M no 1º ano, tec. 2, recomend: 1,72 -S1Ba - Sorgo solt., s/ adub., tec. 1, recomend: 1,74	-AM3C - idem: 0,30 -S1C - idem: 1,80	-Idem: 22,20	29,00	380	447,79	41,10
		-AM3C - Alg. cons. c/ F e M no 1º ano, tec. 3, recomend: 2,10	-Idem: 22,20	29,00	394	283,25	30,70



QUADRO 19 - Redução percentual no risco resultante da adoção das políticas de seguros agrícolas na fazenda típica pequena do Sertão do Rio Grande do Norte

Sem Política de Seguro (a)		Seguro de 50% da R.L. (b)		Seguro de 75% da R.L. (c)		Redução no Risco c/ Ado- ção das Políticas	
Renda (Cr\$1,00)	Desvio (Cr\$1,00)	Renda (Cr\$1,00)	Desvio (Cr\$1,00)	Renda (Cr\$1,00)	Desvio (Cr\$1,00)	a + b (%)	a + c (%)
1.000	132	1.441	0	1.800	0	100,0	100,0
2.000	320	2.000	53	2.000	13	83,1	95,0
3.000	509	3.000	243	3.000	174	52,3	65,8
4.000	701	4.000	435	4.000	366	37,9	52,2
5.000	894	5.000	636	5.000	561	28,9	37,2
6.000	1.117	6.000	867	6.000	776	22,4	30,5
7.000	1.397	7.000	1.388	7.000	1.365	0,6	2,3

FONTE: CALCULADO

e "Bp" estariam praticamente nivelados. Por sua vez, a tecnologia recomendada que surgiu em "Bp", a AS11Bp, parece ser minimizadora de risco, pois é constituída por algodão e sorgo em consórcio sem adubação, culturas estas reconhecidamente resistentes às secas. Sendo assim e em termos de difusão tecnológica, esta tecnologia só poderá ser difundida entre os produtores quando o risco das explorações estiver próximo de zero. Como pode ser visto no QUADRO 11, nos planos 3, 4, 5 e 6 as tecnologias são as mesmas quando se usou a política de garantia de 60% da renda líquida de AFM3Ba, sendo necessariamente os riscos menores (QUADRO 12). Verificou-se pequena diferença no risco do último plano em virtude da redução da área de AFM3Ba e ocorreu o surgimento da tecnologia recomendada B8A, que corresponde ao cultivo da batata-doce solteira, adubada com esterco.

Em termos de diminuição dos riscos das inovações, comparando-se planos de mesmos valores, os efeitos dessa política se mostraram surpreendentes. Em planos de rendas diferentes, comparando-se um de Cr\$ 2.000,00 sem seguro e um de Cr\$ 4.000,00 com seguro, observa-se que a renda é duplicada e o risco aumentado em apenas 14,37%. Note-se que esta mesma comparação foi feita com a política anterior nos mesmos planos e o acréscimo de risco foi de 36%. Comparem-se os QUADROS 5, 10, 11 e veja também Figura 6 que mostra as fronteiras renda-risco com e sem seguro agrícola. Ali pode ser visto que, para mesmos níveis de renda esperados, o risco é bem menor quando se usa uma política de seguro. Comparando-se outras informações com a política anterior, pode-se constatar aqui uma menor intensidade no uso das terras em planos de mesmo valor. O uso de capital é praticamente o mesmo em quase todos os planos, com exceção do último que é bem maior, o emprego de mão-de-obra foi menor, em cada plano, em relação à primeira política, deixando claro que, ao se usar uma política de seguro em AFM3Ba, houve diminuição na absorção de mão-de-obra e que esta diminuição é maior quando se aumenta o seguro da sua renda líquida. Ver QUADRO 13. O mesmo ocorre com o uso de força animal.

A terceira modalidade de seguro a ser examinada na fazenda típica pequena é o PROAGRO - Programa de Garantia da Atividade Agropecuária. É a modalidade que o Governo aplica atualmente no País. Este programa só

QUADRO 11 - Comparação na absorção de mão-de-obra na fazenda típica pequena do Seridó, quando se adotam políticas de seguro agrícola

Renda Esperada (Cr\$1,00)	R e l a ç ã o d/ha			Com Seguro de 75% da Receita Líquida de AFM3
	Sem Seguro	Com Seguro de 60% da Receita Líquida de AFM3		
1.000	54,21	-	-	-
1.441	-	28,00	-	-
1.800	-	-	28,00	28,00
2.000	54,12	37,51	29,81	29,81
3.000	66,81	50,36	47,49	47,49
4.000	68,76	55,76	54,37	54,37
5.000	62,29	61,56	58,11	58,11
6.000	66,07	65,85	63,37	63,37
7.000	67,55	41,65	42,92	42,92

FONTE: CALCULADO

ampara o agricultor que utilizar o crédito institucional. No presente caso, o pequeno produtor não usou este recurso. Sendo assim, esta modalidade de seguro agrícola não contribui para minimizar os riscos resultantes das inovações feitas pelos pequenos produtores, nem mesmo das atividades tradicionais.

### 3.4.2. - Efeitos das Políticas de Seguros Agrícolas nos Planos Ótimos da Fazenda Típica Média

Para a fazenda típica média, o uso de uma política garantindo 60% da renda esperada de AFM3Ba determinou as seguintes mudanças nos planos ótimos do QUADRO 6. O primeiro plano, que se iniciou com Cr\$ 2.000,00, com esta política teve sua renda aumentada para Cr\$ 4.219,00 e risco correspondente igual a zero, resultando do seguro de AFM3Ba (QUADRO 14). Nos planos seguintes na terra "A" só apareceram as atividades tradicionais, tais como no QUADRO 16, sem uso dessa política. No entanto, nas terras "Ba" e "Bp" predominam as inovações responsáveis pelo aumento de renda que se está verificando. Na terra "Ba" permanece a inovação AFM3Ba até o décimo terceiro plano, com Cr\$ 28.000,00. Daí por diante, AFM3Ba começa a ceder lugar a AFM2Ba, que também é inovação. Do décimo sexto plano em diante só aparecem AFM2Bp e S1Bp. Somente no terceiro, quarto e quinto planos surge a atividade tradicional AFM1Bp. Na terra "C", a ocupação é a mesma quando não se adota a política de predominância de pasto nativo, sendo com mais intensidade. Isto indica, mais uma vez, a capacidade ociosa das terras agricultáveis da fazenda típica média do Seridó.

Com respeito à minimização dos riscos, podem-se examinar os QUADROS 6, 14 e 16 e se fizerem comparações dos riscos obtidos para um mesmo nível de renda, nas curvas OSS e S1S do Figura 7. Analisando-se o QUADRO 16, inferiu-se que, para um plano de renda-risco de Cr\$ 8.000,00, a redução no risco é de 59%. Um plano de Cr\$ 16.000,00 tem um risco menor que um de Cr\$ 12.000,00. Se o agricultor é averso ao risco e procura obter maior renda, encontrará, com as inovações propostas, boas condições para

Plano	Unidade	Quantidade	Tipos e Quantidades de Terras Usadas em Cada Plano (ha)	D (Disp: 20,20ha)	C (Disp: 62,50ha)	D (Disp: 20,20ha)	Terra Total Utilizada (ha) (Disp: 172,60ha)	Capital Utilizado Total (Cr\$ 1,000)	Uso de M. O. Corrente (Cr\$)	Uso de F. A. Corrente (Cr\$)	Total (Cr\$)
1	4.319	0	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	7,30	485	-	-	221,20
2	6.000	101	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	10,15	536	-	-	607,53
3	8.000	580	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	21,32	606	-	-	559,05
4	10.000	1.011	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	46,92	569	-	-	584,45
5	12.000	1.408	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	64,50	718	-	-	571,99
6	14.000	1.941	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	96,04	752	-	-	578,35
7	16.000	2.505	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	99,69	898	-	-	589,92
8	18.000	3.101	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	101,62	1.226	17,40	-	639,78
9	20.000	3.707	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	109,30	1.999	58,00	-	767,04
10	22.000	4.312	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	108,96	2.771	100,77	-	896,31
11	24.000	4.918	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	111,04	3.574	100,38	-	1.002,36
12	26.000	5.527	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	117,50	3.992	154,67	-	1.059,03
13	28.000	6.133	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	119,04	4.600	183,30	-	1.120,54
14	30.000	6.741	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	119,12	4.133	151,43	-	1.083,33
15	32.000	7.351	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	119,25	3.491	109,46	-	1.048,81
16	34.000	7.962	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	120,02	6.521	288,04	-	1.291,70
17	36.000	8.575	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	122,60	12.872	1.108,98	-	2.092,71
18	38.000	9.191	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	-ATUBA - Alg. com c/ F e M no 15 ano, tec. 3, recomenda: 7,30	122,60	18.037	2.208,55	-	3.236,91

Fonte: CALCULADO



QUADRO 16 - Redução percentual no risco resultante da adoção das políticas de seguros agrícolas na fazenda típica média do Seridó do Rio Grande do Norte

Sem Política de Seguro (a)		Seguro de 60% da R.L. (b)		Seguro de 75% da R.L. (c)		Redução no Risco c/ Adoção de Políticas	
Renda (Cr\$1,00)	Desvio (Cr\$1,00)	Renda (Cr\$1,00)	Desvio (Cr\$1,00)	Renda (Cr\$1,00)	Desvio (Cr\$1,00)	a → b (%)	a → c (%)
2.000	233	-	-	-	-	100,0	-
4.000	616	4.219	0	5.269	0	80,9	95,2
6.000	1.001	6.000	191	6.000	48	59,0	73,6
8.000	1.414	8.000	580	8.000	373	45,0	57,3
10.000	1.838	10.000	1.011	10.000	784	45,6	54,3
12.000	2.664	12.000	1.449	12.000	1.216	27,9	38,0
14.000	2.691	14.000	1.941	14.000	1.666	19,7	29,5
16.000	3.119	16.000	2.505	16.000	2.198	14,0	22,7
18.000	3.604	18.000	3.101	18.000	2.785	11,6	19,2
20.000	4.193	20.000	3.707	20.000	3.388	9,8	16,5
22.000	4.782	22.000	4.312	22.000	3.994	8,5	14,4
24.000	5.373	24.000	4.918	24.000	4.599	7,5	12,8
26.000	5.974	26.000	5.527	26.000	5.205	6,1	11,4
28.000	6.580	28.000	6.179	28.000	5.831	2,8	8,5
30.000	7.197	30.000	6.993	30.000	6.583	0,1	0,93
32.000	7.852	32.000	7.843	32.000	7.779		

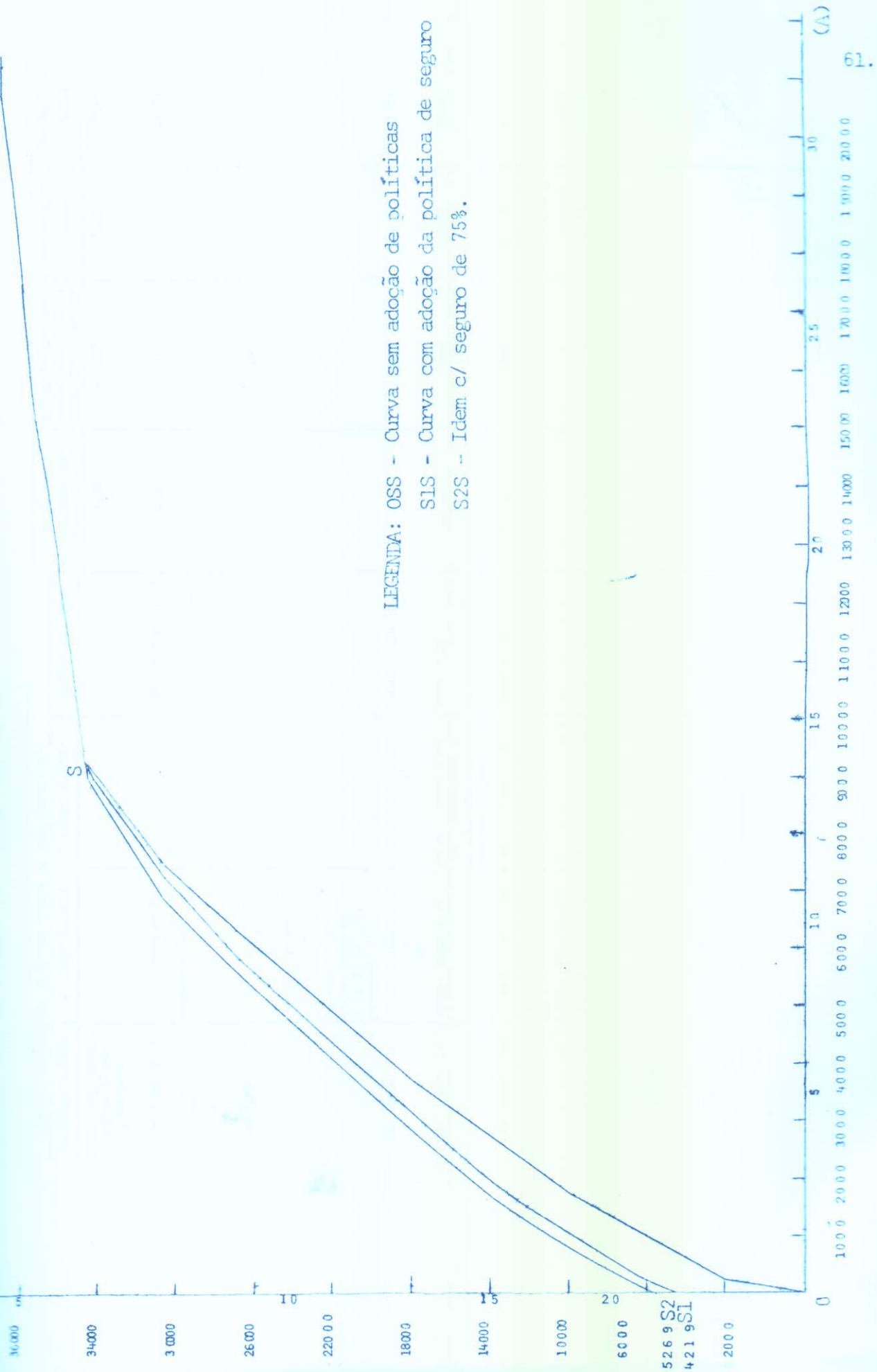
FONTE: CALCULADO

explorar suas terras. Como ocorreu na fazenda pequena, houve uma utilização mais intensa das terras. Até ao oitavo plano, a absorção de mão-de-obra foi mais ou menos igual quando não se utilizou referida política. Do nono ao décimo quinto, teve lugar uma mais elevada absorção de mão-de-obra e, no restante, esse desemprego de força do trabalho mostrou-se igual. O comportamento da força animal foi semelhante. Em termos de absorção de mão-de-obra e força animal, essa política teve um efeito melhor aqui do que na fazenda pequena, onde se registrou sempre menor uso desses fatores. Isto se deve ao fato de que, na fazenda média, a terra "Bp" tem uma área quatro vezes maior que a de "Ba" e, na fazenda pequena, "Bp" é menor que "Ba". Como é em "Bp" que se registram as inovações mais absorvedoras de mão-de-obra, o fato está explicado.

A segunda modalidade de seguro para a fazenda típica média garante, como na fazenda pequena, 75% da renda esperada de AFM3Ba. As ocorrências dos fatos, com poucas exceções, são semelhantes aos da política anterior, guardadas, naturalmente, as proporções. Como principal exceção, cita-se a competição entre as terras "A" e "Bp", com o aparecimento da tecnologia recomendada AS11Bp, nesta última. A explicação é a mesma da da quando dos resultados na fazenda pequena. Os riscos das inovações são bem menores que com o uso da política anterior e bem menores ainda sem a adoção de seguro. Isto pode ser visto comparando-se os resultados existentes nos QUADROS 6, 14, 15, e 16 e confrontando-se também as curvas OSS, SIS e S2S da Figura 7. Pode-se citar, como exemplo, um plano de Cr\$ 8.000,00, cujo risco diminui 59% com a política anterior e com esta diminui 74%, como mostra explicitamente o QUADRO 30. Outro exemplo é que um plano de Cr\$ 18.000,00 tem um risco um pouco superior a um de Cr\$ 12.000,00, ou seja, um pouco mais de 4%, quando não se usa seguro. As terras "Bp" e "C" são ocupadas menos intensamente em cada plano do que com a política anterior, indicando que, à medida em que aumenta o valor segurado, as terras são menos exploradas. Isto tudo indica que está em função da rentabilidade da atividade segurada. Se ela procuraria uma boa renda e seu valor segurado é alto, não há, para cada nível de renda esperado, necessidade de muita área explorada.



SS



LEGENDA: OSS - Curva sem adoção de políticas  
S1S - Curva com adoção da política de seguro  
S2S - Idem c/ seguro de 75%.

5269 S2  
4219 S1

(A) 30 25 20 15 10 5 0

1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10000 11000 12000 13000 14000 15000 16000 17000 18000 19000 20000

0 5 10 15 20 25 30

36000 34000 32000 30000 28000 26000 24000 22000 20000 18000 16000 14000 12000 10000 8000 6000 4000 2000 0

2000

Planta	Podea Escavada (Cm <sup>2</sup> 1,00)	Desvio (A)	Tipos e Quantidades de Terras Usadas em cada Plano (ha)				Uso de N. O (d/h)	Uso de F. A. (d/a)
			A (Disp: 0,30ha)	Ba (Disp: 2,70ha)	Ip (Disp: 1,70ha)	C (Disp: 2,10ha)		
1	1.001	0		-AMRBA- Alf. oxis., c/ F e H no 1º ano, tec. 3, recomend: 2,70 -AMRBA- idem: 2,70			75,60	8,10
2	2.000	53	-BVA- Batata-doce - solt., s/ adub., tec. 9A, usual: 0,08 -ML3A- Milho solt., s/ adub., tec. 13A, usual: 0,22 -BVA- idem: 0,11 -ML3A- idem: 0,13	-AMRBA- Alf. oxis., c/ F e H no 1º ano, tec. 3, recomend: 2,70 -AMRBA- idem: 2,70	-SILP- Sorgo solt., s/ adub., tec. 1, recomend: 0,25	-Pasto nativo: 1,53	122,66	11,23
3	3.000	293		-AMRBA- Alf. oxis., c/ F e H no 1º ano, tec. 1, usual: 0,60 -AMRBA- Alf. em base que desce, s/ F e H e s/ adub., tec. 6, recomend: 0,17 -SILP- Sorgo solt., s/ adub., tec. 1, recomend: 0,51	-AMRBA- Alf. oxis., c/ F e H no 1º ano, tec. 1, usual: 1,54 -SILP- idem: 1,85 -SILC- Sorgo solt., s/ adub., tec. 1, recomend: 0,26		235,70	21,67
4	4.000	435		-AMRBA- idem: 2,70	-AMRBA- Alf. oxis., c/ F e H no 1º ano, tec. 3, recomend: 1,12 -SILP- idem: 0,53	-Pasto nativo: 0,18	394,00	31,79
5	5.000	636		-AMRBA- idem: 2,70	-AMRBA- Alf. oxis., c/ F e H no 1º ano, tec. 3, recomend: 1,12 -SILP- idem: 0,53	-Idem: 0,01	418,61	38,21
6	6.000	867		-AMRBA- idem: 2,70	-AMRBA- Alf. oxis., c/ F e H no 1º ano, tec. 3, recomend: 1,12 -SILP- idem: 0,53	-Idem: 22,20	447,79	41,10
7	7.000	1.008		-AMRBA- idem: 0,24 -AMRBA- Alf. oxis., c/ F e H no 1º ano, tec. 2, recomend: 1,72 -SILB- Sorgo solt., s/ adub., tec. 1, recomend: 1,24 -AMRBA- Alf. em base que desce adub., c/ sorgo s/ adub., nas áreas livres durante 5 anos, tec. 4, recomend: 2,70	-AMRBA- Alf. oxis., c/ F e H no 1º ano, tec. 3, recomend: 2,10	-Idem: 22,20	283,25	30,70
8	8.000	2.073		-AMRBA- Alf. em base que desce adub., c/ sorgo s/ adub., nas áreas livres durante 5 anos, tec. 4, recomend: 2,70	-AMRBA- Alf. oxis., c/ F e H no 1º ano, tec. 3, recomend: 2,10	-Idem: 22,20	1.752	42,70

ONTE: CALCULO

QUADRO 10 - Planos Alternativos de Produção Com Inovações Tecnológicas para uma Fazenda Típica Pequena do Sertão do Rio Grande do Norte, Com Adoção de Políticas de Subsídios a Fertilizantes e Seguro de 75% da Receita Líquida de Uma Exploração (AFM3Ba).

Plano	Esp. (ha)	Densidade (n/ha)	Tipos e Quantidades de Terras Usadas em cada Plano (ha)					Terra Total Utilizada (ha) (Disp: 29ha)	Capital Próprio Líquido (Cr\$ 1.000) (Disp: 2.149,00)	Isto de N. O. (g/h)	Isto de F. (g/a)
			A (Disp: 0,30ha)	Ea (Disp: 2,70ha)	Pp (Disp: 1,70ha)	C (Disp: 2,10ha)	D (Disp: 22,20ha)				
1	1.800	0		-AFM3Ba- Alf. cons., c/ F e M no 1º ano, tec. 3, recomend: 2,70				2,70	149	75,60	9,10
2	2.000	13	-BVA- Babata- doce - solt. s/ adub., tec. 9A, usual: 0,02	-AFM3Ba- idem: 2,70	-AFM3Ba- Alf. cons., c/ Sorgo no 1º ano, tec. 11, recomend: 3,11			2,98	161	88,84	8,44
3	3.000	174	-BVA- idem: 0,10	-AFM3Ba- idem: 2,70	-AFM3Ba- Alf. cons., c/ F e M no 1º ano, tec. 1, usual: 0,35	-AFM3Ba- Alf. em base que dázo s/ F e M tec. 6, recomend: 0,15		4,21	206	199,95	18,42
4	4.000	366	-BVA- idem: 0,14		-AFM3Ba- idem: 2,70	-AFM3Ba- Sorgo solt., s/ adub., tec. 4, recomend: 0,72		5,67	244	308,31	28,22
5	5.000	561	-BVA- idem: 0,20		-AFM3Ba- idem: 2,70	-AFM3Ba- idem: 1,70	-AFM3Ba- Alf. cons., c/ F e M no 1º ano, tec. 1, usual: 1,00	10,91	281	395,20	35,96
6	6.000	776	-BVA- idem: 0,30		-AFM3Ba- idem: 2,70	-AFM3Ba- idem: 1,70	-AFM3Ba- idem: 2,04	25,45	313	430,92	38,37
7	7.000	1.250	-BVA- idem: 0,09	-AFM3Ba- idem: 2,58	-AFM3Ba- Alf. em base que dázo adub. c/ sorgo s/ adub., nas áreas livres durante 5 anos, tec. 4, recomend: 0,12	-AFM3Ba- idem: 1,70	-AFM3Ba- idem: 1,71	29,00	1.021	375,02	33,52
8	8.000	2.070	-BVA- idem: 0,30	-AFM3Ba- idem: 2,70	-AFM3Ba- idem: 1,70	-AFM3Ba- idem: 1,57	-AFM3Ba- idem: 0,53	29,00	1.818	332,78	42,50

FORNE: CALCULADO

QUADRO 19 - Recursos disponíveis e utilizados na fazenda típica pequena do Seridó nos planos alternativos sem adoção de políticas

Renda Esperada (Cr\$1,00)	Capital Próprio Utilizado (Cr\$1,00) (Disponível: 2.149,00)	Mão-de-Obra Utilizada (d/h)				Força Animal Utilizada (d/a)		
		Período I (Disp: 303)	Período II (Disp: 156)	Período III (Disp: 234)	Período IV (Disp: 347)	Período I (Disp: 75)	Período II (Disp: 50)	Período III (Disp: 75)
1.000	57	3,98	6,95	34,92	25,72	1,20	0,0	6,02
2.000	106	7,14	13,66	73,70	50,02	2,65	0,0	13,25
3.000	157	61,41	20,37	112,48	74,33	4,10	0,0	20,48
4.000	192	104,99	24,56	151,59	97,75	5,50	0,0	27,52
5.000	212	85,74	24,92	195,99	116,93	7,34	0,0	36,72
6.000	200	114,62	22,22	198,24	114,25	7,46	0,0	37,34
7.000	394	158,90	23,14	170,78	106,54	6,65	0,0	35,64
8.000*	1.752	88,33	19,98	117,16	100,24	12,24	9,68	20,78

\* Plano com adoção da política de subsídio.

FONTE: CALCULADO

QUADRO 20 - Preços-sombra de diversos fatores de produção em vários níveis de renda para a fazenda típica média do Seridó, sem adoção de políticas.

Renda Esperada (Cr\$1,00)	Mão-de-Obra												Força Animal			Capital Próprio	Crédito
	Período I		Período II		Período III		Período IV		Período I	Período II	Período III	Período I	Período II	Período III			
26.000	0,0	0,0	27,26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28.000	0,0	0,0	27,26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30.000	0,0	0,0	28,85	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
32.000	2,85	0,0	29,77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,93	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
34.000	61,24	0,0	61,24	61,24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55,40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
36.000	326,68	0,0	326,68	326,68	326,68	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	295,54	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
38.000	350,19	0,0	350,19	350,19	350,19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	316,80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

FONTE: CALCULADO

O PROAGRO, terceira modalidade de seguro estudada aqui, só apresenta efeitos nos mais elevados planos de renda-risco. Examinando-se as vantagens desse programa no décimo oitavo plano, pode-se perceber o seguinte: O mais que o produtor pode ter garantido é de Cr\$ 8.411,99, que corresponde a 48% do valor da produção. Esse valor corresponde a 23,85ha de A6C (algodão em bosque denso) e 2,57ha de AFM3C, que foram as atividades financiadas. Se se admitir que, no caso da seca de 1970, o produtor tenha um mínimo de 80Kg/ha de algodão e perca o feijão e o milho, ele obterá uma receita de Cr\$ 6.552,16. A vantagem que o PROAGRO lhe concederá é apenas a diferença entre o valor segurado de Cr\$ 8.411,99 e a receita de Cr\$ 6.552,16. Este agricultor ainda terá que pagar ao banco que lhe concedeu o crédito a diferença entre o valor do financiamento (Cr\$ 12.872,00) e o do segurado (8.411,99). Em resumo, a vantagem do produtor médio é um abatimento de Cr\$ 1.859,83 no pagamento do seu financiamento, que, em termos de minimizar riscos, vai determinar um efeito desprezível nos altos níveis de renda esperados.

### 3.5. - Efeitos da Combinação das Políticas de Subsídio e de Seguros Agrícolas Sobre Planos Ótimos de Renda-Risco

Nos itens 3.3. e 3.4. foram abordadas as políticas de subsídio e de seguros agrícolas isoladamente. Aqui se faz um estudo das duas, atuando simultaneamente nos planos ótimos de renda-risco de ambas as fazendas típicas.

Um outro estudo, envolvendo políticas de seguro, foi realizado no APÊNDICE IV, onde se demonstra que uma empresa pública tem 11% de probabilidade de perder e 89% de ganhar, quando garante 60% da renda líquida de AFM3Ba. Se garantir 75% da renda líquida, tem 22,3% de probabilidade de perder e 77,7% de ganhar.

Para a fazenda típica pequena, como se pode observar comparando-se os QUADROS 10 e 17, em nenhum plano houve ação interativa entre

a política de subsídio e a de garantia de 60% da renda esperada de AFM3Ba. Até o sétimo plano de renda-risco do QUADRO 17, as atividades foram as mesmas de quando se usou somente o seguro. O oitavo plano só apresentou as atividades resultantes da utilização do subsídio. Com respeito à ação combinada do subsídio com a garantia de 75% da renda esperada de AFM3Ba, pode-se constatar que até o sexto plano de renda-risco não há interação dessas políticas, as atividades do QUADRO 18 são as mesmas do QUADRO 11, quando se usou apenas o seguro. No sétimo plano verifica-se uma interação: O subsídio que em todos os casos estudados só funcionou no último plano, aqui ele apareceu com a atividade AS4Ba e AS4Bp, ocupando 0,12ha de "Ba" e toda terra "Bp". É possível observar, no entanto, que o risco diminuiu apenas Cr\$ 115,00 quando se usam as duas políticas simultaneamente, ao invés de somente o seguro. A ocorrência da interação implicou que o modelo selecionasse para a terra "A" atividades diversificadas (B4A e M13A) e para terra "C" também, com AFM3C e S1C. Isto parece significar que, com o aparecimento das atividades adubadas (AS4Ba e AS4Bp), que implicam maiores riscos, o modelo diversificou as atividades nas terras "A" e "Bp". No oitavo plano não houve interação, tudo ocorreu como se só houvesse subsídio (QUADRO 18).

Novamente não se observou uso de crédito por parte da fazenda típica pequena, daí não se poder estudar conjuntamente o subsídio com o PROAGRO. Na fazenda típica média não houve o menor efeito da ação conjunta dessas políticas. Os resultados foram os mesmos de quando foram usadas as políticas de seguro isoladamente.

### 3.6. - Obstáculos às Inovações Tecnológicas

Como foi visto no item 3.1. deste capítulo, acatando sugestões de trabalhos anteriores, foram propostas para a terra "A" onze tecnologias inovadoras. Para as terras "Ba", "Bp" e "C" foram testadas dezesseis inovações, envolvendo as culturas do algodão, feijão, milho e sorgo, em diversas combinações. Para a terra "C", exclusivamente, com o objetivo de encontrar melhor pastagem, foi tentada uma tecnologia com o capim "buffel grass". Com

essas diversas alternativas tecnológicas, foi possível dar ao modelo uma boa flexibilidade na seleção daquelas atividades mais apropriadas à região do Seridó do Rio Grande do Norte. Os resultados encontrados já foram estudados nos itens anteriores e apresentados nos QUADROS com os planos alternativos de produção. Os obstáculos são tratados a seguir para cada tipo de fazenda típica.

Antes de se estudarem os obstáculos às inovações, convém apresentar sucintamente a ocorrência das recomendações tecnológicas em cada tipo de terra das fazendas típicas.

Na fazenda típica pequena, na terra "A", apenas em um caso houve inovação tecnológica, e, assim mesmo, quando se usou a política de seguro garantido 75% da renda esperada de uma atividade, e em alto nível de risco. Nas terras "Ba" e "Bp" ocorreram inovações que se complementaram com as tecnologias usuais nos níveis baixos e intermediários de renda-risco. Nos mais altos níveis predominaram as inovações, especialmente quando foram adotadas as políticas de seguro e subsídio. Na terra "C" predominaram as tecnologias tradicionais nos níveis baixos e intermediários de renda-risco e, nos altos níveis, provavelmente as inovações, tais como nas terras "Ba" e "Bp".

Em virtude do alto custo dos fertilizantes usados em várias atividades do modelo, as restrições que se pretendia estudar eram as financeiras, mas estas não constituíram obstáculos às mudanças tecnológicas. Como pode ser visto no QUADRO 11, em nenhum momento houve uso total do capital próprio existente e já foi citado anteriormente que as tecnologias inovadoras selecionadas foram aquelas de mais baixo custo, sem o uso desses insumos. No mesmo QUADRO pode-se observar que os recursos mão-de-obra e força animal também não constituem obstáculos às inovações. Em termos das terras disponíveis, pôde-se constatar (QUADRO 5) que elas são obstáculos para a expansão das culturas como um todo. Mesmo sendo restritas, absorveram inovações que aumentaram bastante a renda. É possível afirmar-se que, tendo em vista os recursos estudados no ano atual não existem obstáculos às inovações tecnológicas na fazenda típica pequena do Seridó.



Na fazenda típica média verificou-se que na terra "A" só ocorreram tecnologias tradicionais. Nas terras "Ba" e "Bp", somente nos níveis mais baixos de renda-risco é que as tecnologias usuais e novas se complementaram. Nos níveis intermediários, com poucas execuções, só ocorreram inovações nos níveis altos, também tiveram lugar as inovações. A terra "C" só foi ocupada com inovações nos níveis mais altos de renda-risco, no restante dos planos foi utilizada com pasto nativo.

Na fazenda média foi possível se constatarem algumas restrições às inovações quando foram examinados os preços-sombra dos fatores mão-de-obra, força animal e capital. Em programação matemática, o preço-sombra indica a mudança na solução ótima ao se adicionar mais uma unidade de determinado fator. Se o preço-sombra de um fator é diferente de zero, esse fator é restritivo e influencia a função objetivo. Se é igual a zero o fator considerado, não é restritivo e a função objetivo permanece a mesma. Por sua vez, como no modelo de programação MOTAD usado, a função objetivo minimiza os riscos, então o preço-sombra vai indicar a variação marginal no risco se a restrição de um fator qualquer é relaxada em uma unidade.

Examinando-se o QUADRO 20, que mostra os preços-sombra de alguns insumos, nos altos níveis de renda-risco, quando não se usou política, pode-se ver a ordem de aparecimento dos fatores restritivos às inovações. Primeiramente ocorre o esgotamento de mão-de-obra do período III, que corresponde às limpas e defesas sanitárias propostas nas inovações. Logo a seguir vem o período I e, quase concomitantemente, o período IV, que corresponde, respectivamente, ao preparo dos solos e colheita de algodão. A força animal só é restritiva no período III, que corresponde às capinas. O capital só é restritivo nos dois últimos planos de renda-risco.

A maneira como os fatores restritivos influem nas inovações tecnológicas pode ser vista da seguinte maneira: Para um agricultor que deseje atingir até Cr\$ 34.000,00 (como o capital próprio, tem até este nível de renda um preço-sombra igual a zero, ou seja, não é restritivo) as restrições identificadas podem ser relaxadas facilmente através das atividades de compra, adotadas no modelo, e podem continuar inovando, para obter a renda desejada. Desejando uma renda mais elevada, pode inovar também, só que agora o capital próprio também é restritivo e o produtor terá de contrair empréstimo.

## CAPÍTULO IV

### 4 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Os resultados expostos no Capítulo anterior permitiram que se chegasse a importantes conclusões sobre as mudanças tecnológicas e as políticas para minimizar os seus riscos na microrregião do Seridó.

#### 4.1. - Conclusões

As conclusões, a seguir, são apresentadas na mesma ordem em que foram sendo obtidos os resultados. Assim sendo, são expostas inicialmente aquelas referentes às inovações e, a seguir, sobre o uso de fertilizantes; as dos subitens 4.1.4 e 4.1.5 são sobre seguros agrícolas, especificamente, a 4.1.6 versa sobre a interação das políticas, e a última sobre os obstáculos às mudanças tecnológicas.

4.1.1. - Dentre as trinta e seis tecnologias propostas no trabalho (vinte e sete recomendadas e nove usuais) o modelo matemático selecionou, para a fazenda típica pequena, cinco usuais e seis recomendadas e, para a média, cinco de cada uma. Em face das inovações propostas no modelo, envolvendo o algodão e o sorgo ou algodão, sorgo e feijão, em número de seis, não houve indicação definitiva da substituição do milho ou do feijão e do milho pelo sorgo granífero. O que se verificou com muita frequência foi a continuação do cultivo consorciado do algodão com feijão e milho sob tecnologias usuais e recomendadas e do cultivo solteiro do sorgo sem adubação. Estes dois cultivos, na maioria das vezes, surgiram lado a lado, ocupando as terras secas agricultáveis dos dois estabelecimentos típicos.

- 4.1.2. - Considerando-se um plano atual, para a fazenda típica pequena, cons<sub>tituído</sub> pelo cultivo consorciado de feijão macassar com batata -  
-doce, pelo cultivo do algodão consorciado com feijão e milho dur  
rante cinco anos e exploração da pastagem nativa, a renda desse es  
tabelecimento, com as inovações selecionadas, pode ser aumentada em  
cerca de 100%. Para a fazenda típica média, considerando que seu  
plano atual difere do estabelecimento típico anterior porque o con  
sórcio do algodão com feijão e milho ocorre só no primeiro ano, o  
aumento verificado na renda foi de 212%, com uso das inovações.
  
- 4.1.3. - O modelo matemático, em face das restrições impostas, não mostrou  
ser vantajoso o uso de fertilizantes químicos na agricultura do Ser  
ridó. Subsidiados na base de 40%, estes insumos só foram usados em al  
tos níveis de risco. Sem subsídio não apareceram. Mesmo com subsí  
dio de 40% a torta de mamona, com seu preço atual, não foi adotada  
na atividade proposta.
  
- 4.1.4. - As políticas simuladas de seguro agrícola comprovaram eficiê  
ncia na minimização dos riscos das inovações selecionadas pelo modelo,  
tendo sido também capazes de induzir o uso de novas tecnologias.
  
- 4.1.5. - O PROAGRO - Programa de Garantia da Atividade Agropecuária - não  
atinge o pequeno produtor do Seridó, e o médio, somente em altos  
níveis de risco, indicando baixa eficiência na minimização dos ris  
cos das inovações.
  
- 4.1.6. - O uso simultâneo das políticas de subsídio e de seguro só apresen  
tou efeitos interativos quando se garantiu 75% da renda líquida de  
uma atividade. Mesmo assim, isto só ocorreu em altos níveis de ris  
co, desaconselhando, mais uma vez, o uso de fertilizantes na agri  
cultura do Seridó.

4.1.7. - À frente dos insumos capital, mão-de-obra e força animal, não se constatou nenhum obstáculo às inovações na fazenda típica pequena. Pode-se confirmar a conclusão de trabalho anterior (33), que a área deste estabelecimento é limitante à expansão dos cultivos. Para a fazenda típica média, foi possível se verificarem nos níveis mais altos de renda-risco, os seguintes obstáculos, por ordem de aparecimento: mão-de-obra, força animal e capital próprio. Embora sejam restrições às inovações, estes obstáculos puderam ser contornados através do uso do crédito institucional, permitido no modelo.

#### 4.2. - Sugestões

Tendo em vista os resultados obtidos com o modelo e as conclusões alcançadas no item 4.1, apresentam-se a seguir, sugestões para a realização de futuros trabalhos:

- 4.2.1. - Sugere-se estudar para o Seridó outras culturas mais resistentes às estiagens, assim como o "milheto" (*Pennisetum Typhoides*) e o "guar" (*Cyamopsis Tetragono loba*) ou uma abordagem econômica a diversas plantas naturais da região, de há muito citadas por Guimarães Duque (18). Estas culturas poderão ocupar a terra "D" dos dois estabelecimentos típicos, especialmente do pequeno, onde a área agricultável é limitante à expansão dos cultivos.
- 4.2.2. - Sugere-se o estudo dos custos econômicos e sociais das políticas de seguro agrícola adotadas no trabalho, verificando suas vantagens e desvantagens para a comunidade como um todo.

- 4.2.3. - De importância também é o estudo comparativo entre o seguro agrícola e o não-agrícola, no que diz respeito às perdas para uma empresa seguradora e seus custos administrativos.
- 4.2.4. - Os resultados alcançados também permitem sugerir um estudo envolvendo políticas de preços mínimos, tanto isolada como em interação com o seguro agrícola, verificando seus efeitos como minimizadora de riscos e indutora de inovações.
- 4.2.5. - Com respeito aos obstáculos às inovações agropecuárias no Seridó, é importante também que se faça um estudo tentando verificar as restrições de natureza sócio-culturais presentes na área. Parece válida também a determinação de outros obstáculos de natureza econômica, porventura existentes.

## 5 - BIBLIOGRAFIA

01. ANCAR-RN - Resultados Ensaio Demonstrativos. Cultura: Arroz. Projeto FAO/ABCAR/ANDA/BNB. Rio Grande do Norte, 1972. 3 p. Mimeografado.
02. \_\_\_\_\_ - Resultados Ensaio Demonstrativos. Cultura: Feijão. Projeto FAO/ABCAR/ANDA/BNB. Rio Grande do Norte, 1972. 3 p. Mimeografado.
03. \_\_\_\_\_ - Resultados Ensaio Demonstrativos. Cultura: Feijão Macassar. Projeto FAO/ABCAR/ANDA/BNB. Rio Grande do Norte, 1975. 6p. Mimeografado.
04. \_\_\_\_\_ - Resultados Ensaio Demonstrativos. Cultura do Milho. Projeto FAO/ABCAR/ANDA/BNB. Rio Grande do Norte, 1975. 7 p. Mimeografado.
05. \_\_\_\_\_ - "Informes Técnicos Sobre Capacidade de Suporte das Forrageiras no Rio Grande do Norte". CEP/Coordenadorias Estaduais de Pecuária e Crédito Rural. Natal-RN, Agosto/1975. 8p. Mimeografado.
06. BANCO CENTRAL DO BRASIL - Manual de Crédito Rural. Gerência de Coordenação do Crédito Rural e Industrial, GECRI.
07. BANCO DO NORDESTE DO BRASIL S/A - Informações Básicas para Elaboração de Orçamentos Agrícolas no Nordeste. Fortaleza-Ce. Departamento Rural, Setor de Investigações Agrícolas. Junho de 1969. 150 p.
08. BARBOSA, Antônio Rodrigues - Eficiência no Uso de Fatores de Produção e Tecnologia Nova em Diferentes Tamanhos de Empresas Agropecuárias - Região do Seridó, Estado do Rio Grande do Norte. Dissertação Apresentada ao DEA do CCA da UFC, para obtenção do "Grau de Mestre". Fortaleza-Ceará. Setembro de 1975.
09. BENEKE, R. Raymond e WINTERBOER, R. - Linear Programming Applications Agriculture. The Iowa State University Press, AMES. 1973.

10. DILLON, J. Louis - Agricultura, Pesquisa e Probabilidade. Fortaleza-Ce. Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da UFC. 25 p. Mimeografado.
11. \_\_\_\_\_ - "Avaliação de Tecnologias Agrícolas alternativas sob Risco", Departamento de Economia Agrícola da UFC. Fortaleza-CE, março de 1975, 26 pág. Mimeografado.
12. \_\_\_\_\_ - The Analysis of Response in Crop and Livestock Production. Armidale. Austrália. 135 p.
13. DILLON, J. Louis & MESQUITA, T. Campos - Atitudes dos Pequenos Agricultores do Sertão do Ceará Diante do Risco. Fortaleza-Ce. Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da UFC. 1976. 25p. Mimeografado.
14. DNOCS - Relatório Anual 1975. Pesquisa e Experimentação em Área Seca. - "Fazenda Pendência" 3a. Diretoria Regional. Convênio DNOCS-Governo da Paraíba. Recife, 1975. 84 p.
15. Departamento de Fitotecnia da UFC - Relatório Técnico nº 2 - Exercício de 1973. Convênio UFC/BNB/FUNDAÇÃO FORD/SUDENE/BNDE/FUDEPRO. Programa para o Desenvolvimento da Cultura do Sorgo no Estado do Ceará.
16. \_\_\_\_\_ - Relatório Técnico nº 3 - Convênio UFC/BNB/FUNDAÇÃO FORD/SUDENE/BNDE/FUDEPRO. Programa para o Desenvolvimento da Cultura do Sorgo no Estado do Ceará. Exercício de 1974.
17. \_\_\_\_\_ - Relatório de Pesquisas - 1975. Convênio BNB/UFC/ - Programa Trienal de Desenvolvimento da Cultura do Sorgo no Nordeste.
18. DUQUE, J. Guimarães - O Nordeste e as Lavouras Xerófilas. Banco do Nordeste do Brasil S/A. 2a. ed. Fortaleza-Ce. Setembro de 1973.
19. ELC - Electroconsult do Brasil Ltda - Análise do Setor Agrícola do Rio Grande do Norte. Pesquisa Sobre a Rentabilidade dos Estabelecimentos Agrícolas e Aspectos Econômicos dos Sistemas de Arrendamento e Parceria da Terra. CEPA-RN, DEMA-RN e SUDENE. Dezembro de 1973.

20. EMBRAPA - Apêndice ao Plano Operativo de Investigação Agrícola. Rural Norte. Projeto Algodão Arbóreo. Fase I. 1976. 30 p.
21. \_\_\_\_\_ - Pacotes Tecnológicos para o Algodão Arbóreo. Circular nº 11. Novembro de 1974. Rio Grande do Norte. 16 p.
22. EMBRAPA - Plano Operativo Anual de Investigação Agrícola. Cruzeta. Rural Norte. Projeto Algodão Arbóreo. 1976. 38 p.
23. Estação Experimental do Sertão (EMBRAPA) - Relatórios Anuais de 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1971, 1972 e 1974. Datilografados.
24. FARIS, M. A. El-Gamad - Annual Report on Sorghum Research and Development Project at the Escola de Agronomia, Federal University of Ceará. Report nº 2 de 1972.
25. FERREIRA, L. da Rocha & PATRICK, George F. - Construção de um Modelo de Programação Linear para uma Região Agrícola: A Zona da Mata de Minas Gerais. 40p. Mimeografado.
26. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - Levantamento da Produção Agrícola 1973. Culturas Temporárias. LEPAM. Rio Grande do Norte.
27. FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS - Preços Recebidos pelos Agricultores. Rio de Janeiro-RJ. Instituto Brasileiro de Economia, Divisão de Estatística e Econometria, Centro de Estudos Agrícolas. 1975.
28. \_\_\_\_\_ - Preços Pagos pelos Agricultores. Rio de Janeiro-RJ. Instituto Brasileiro de Economia, Divisão de Estatística e Econometria, Centro de Estudos Agrícolas. 1975.
29. \_\_\_\_\_ - Índices Econômicos Nacionais e Regionais. Rio de Janeiro-RJ. Conjuntura Econômica.
30. HARGREAVES, George H.-Monthly Precipitation for Northeast Brasil, Utah State University Contract. AID/csd 2167. Department of Agricultural and Irrigation Engineering. Setembro de 1973.



31. HARGREAVES, George H. - Precipitation Dependability and Potentials for Agricultural Production in Northeast Brazil. Utah State University, Logan Utah, 1974.
32. HAZELL, P. B. R. - A Linear Alternative to Quadratic and Semivariance Programming for Farm Planning Under Uncertainty, American Journal of Agricultural Economics, 53(1): 53-62, 1971.
33. HOLLANDA, A. Dias - Alternativas Tecnológicas para a Agricultura da Região do Seridó-RN, sob Condições de Risco. Fortaleza-CE Dissertação apresentada ao Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da UFC, para obtenção do "Grau de Mestre". Fortaleza-CE. novembro de 1976.
34. HOLLANDA, A. Dias & SANDERS Jr., John H. - "Avaliação da Introdução de Nova Tecnologia para Pequenos e Médios Agricultores sob Condições de Risco - O Seridó do Rio Grande do Norte". Centro de Ciências Agrárias da UFC. 1975. 30 p. Mimeografado.
35. Instituto de Pesquisas Agronômicas (IPA) - Programa de Sorgo e Milheto. Boletim nº 2. Relatório Anual - 1973.
36. \_\_\_\_\_ - Programa de Sorgo e Milheto. Boletim nº 3, março - 1976. Relatório Anual - 1974.
37. KRUG, C. A. et alii - Cultura e Adubação do Milho. Instituto Brasileiro de Potassa. São Paulo. 1966.
38. McARTHUR, I. D. & DILLON, John L. - Risk, Utility and Stocking Rate. Extract from The Australian Journal of Agricultural Economics Journal Paper nº 123. 1971. pp. 20-35.
39. MESQUITA, Teobaldo Campos et alii - Guia para Utilização do Sistema LP-MOSS no Computador IBM-1130. Versão Preliminar. Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da UFC. Novembro de 1975. Fortaleza-Ce. 56 p. Mimeografado.

40. MESQUITA, Teobaldo Campos et alii - Procura Potencial para o Sorgo Granífero no Nordeste Brasileiro. Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da UFC. Setembro de 1975. 19 p. Mimeografado.
41. MESQUITA, Teobaldo Campos & DILLON, John L. - "Alguns Aspectos das Atitudes dos Pequenos Agricultores do Sertão do Ceará. Diante do Risco. Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da UFC. Fortaleza-CE. 21 p. Mimeografado.
42. OTERO, Jorge Ramos de - Informações Sobre Algumas Plantas Forrageiras . Série Didática n º 11. 2a. Ed. Ministério da Agricultura. SIA. 1961.
43. PANAGIDES, S. S. & FERREIRA, L. R. - Absorção de Mão-de-Obra na Agricultura da Zona da Mata de Minas Gerais, in Estudos sob uma Região Agrícola: Zona da Mata de Minas Gerais. IPEA/INPES, RL, 1973.
44. PATRICK, George F. - "Efeitos de Programas Alternativos do Governo sobre a Agricultura do Nordeste". Pesquisa e Planejamento Econômico, 4(1): 49-82, Fevereiro de 1974. RJ.
45. PRATA, F. da Cunha - Principais Culturas do Nordeste. Imprensa Universitária do Ceará. 2 vol. Fort-Ce.
46. RIO GRANDE DO NORTE. Conselho Estadual de Agricultura Rural Norte-RN - Projeto Integrado de Desenvolvimento Rural. Projeto Algodão Arbóreo. Natal. 1974. 6 vol.
47. SANDERS Jr., J. Houston & ALMEIDA, W. Guedes - Fontes de Variação da Renda - 1973-1974, de Pequenos Proprietários e Parceiros com Sugestões para Políticas. Fortaleza-CE. Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da UFC. 24p. Mimeografado.
48. SANDERS Jr. John H. & HOLLANDA, A. Dias - "Designing New Technology for Small Farms: A Case Study in Semi-arid Área of the Brazilian Northeast". Versão Preliminar. (1975). 32 p. Mimeografado.

49. SANDERS Jr. John H. et alii - Inovações Tecnológicas e Riscos em Pequenas Empresas do Sertão Central - Estado do Ceará. Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da UFC. Fortaleza-Ce. 1974.
50. SOUSA, Fco. J. Alves de, - Projeto ANDA/FAO/ABCAR/BNB. Informe Preliminar dos Resultados de 1973 no Rio Grande do Norte. ANCAR-RN - 1974. 29p.
51. \_\_\_\_\_ - Projeto ANDA/FAO/MA/ABCAR/BNB. Informe Preliminar dos Resultados de 1974 do Rio Grande do Norte. ANCAR-RN 1975. 35p.
52. SUDENE - "Contribuição ao Estudo das Plantas Alimentares - Estado de Pernambuco". Convênio SUDENE/IPA. Recife. SUDENE - Divisão de Documentação 1967. Vol. 1.
53. SUDENE/UFC/CEPA-RN - Programa de Reestruturação dos Serviços de Pesquisa Agrícola na Região Nordeste. Relatório Preliminar nº 2. Vol. 1. Natal-RN. Dez. 1973.
54. SWEARINGIN, Marwin L. et alii - Estudo da Produção do Sorgo no Nordeste do Brasil. Elaborado pela Universidade de Purdue, colaboração com SUDENE, Ministério da Agricultura, USAID/NE. Junho de 1971. 148p.
55. THOMPSON, K. J. & HAZELL, P. B. R. - Reability of Using the Mean Absolute Deviation to Derive Efficient E-V Farm Plans, American Journal of Agricultural Economics, 54(3): 53-62, 1962.
56. TOSCANO NETO, J. da Mata - Competição de Sorgo x Milho na Região do Seridó-RN. Estação Experimental do Seridó. 1971. 12p. Mimeografado.
57. \_\_\_\_\_ - Informações Sobre a Produtividade do Sorgo na Região do Seridó do Rio Grande do Norte. Estação Experimental do Seridó, 26p. Mimeografado.

58. TOSCANO NETO, J. da Mata - Áreas Piloto de Algodoeiro Moco em Bosques Densos de 4 Fileiras 1 x 0,25m e Área Livre de 3m em Fazendas Particulares. Resultados: 1968, 1969, 1970 e 1971. Estação Experimental do Seridó. 12 p. Mimeografado.
59. \_\_\_\_\_ - Áreas Piloto de Algodoeiro Moco - Fazendas Particulares. 1971. Estação Experimental do Seridó. 10 p. Mimeografado.
60. UFC/BNB/FUNDAÇÃO FORD - Relatório do Programa Especial para o Desenvolvimento da Cultura do Seryo no Estado do Ceará. Julho de 1971 a março de 1972.
61. WOLGIN, Jerome M. - Resource Allocation and Risk: A Case Study of Smallholder Agriculture in Kenia. In American Journal of Agricultural Economics. 57(4): 622-630. Novembro de 1975.

A P Ê N D I C E S

DIAGNÓSTICO CULTURAL PARA O SERIDÓ E SUAS TECNOLOGIAS

Objeto do Estudo

Este estudo tem como objeto o conhecimento das práticas culturais e tecnológicas desenvolvidas no Seridó, visando à identificação das potencialidades locais para a produção de bens e serviços, bem como a promoção da sustentabilidade econômica, social e ambiental das comunidades locais.

APÊNDICE I

**RENDIMENTOS CULTURAIS PARA O SERIDÓ E SUAS TECNOLOGIAS**

Este capítulo apresenta os resultados da pesquisa realizada em diversas comunidades do Seridó, com o objetivo de identificar as práticas culturais e tecnológicas desenvolvidas localmente. Os dados foram coletados através de entrevistas, observações e participação em eventos locais. Os resultados são apresentados em forma de tabelas e gráficos, permitindo a visualização das principais atividades e produtos produzidos nas comunidades.

Os dados coletados revelam a diversidade das práticas culturais e tecnológicas desenvolvidas no Seridó. Entre as principais atividades identificadas, destacam-se a produção artesanal de cerâmicas, bordados e tecidos, bem como a criação de artesanato em madeira e couro. Além disso, foram observadas práticas tradicionais de agricultura e pecuária, que representam fontes importantes de renda para as comunidades locais.

## APÊNDICE I

### RENDIMENTOS CULTURAIS PARA O SERIDÓ E SUAS TECNOLOGIAS

#### Origem dos Dados

Apresenta este APÊNDICE estimativas de rendimentos culturais por hectare, em séries de 12 anos, dos seguintes cultivos, a nível de campo, no Seridó do Rio Grande do Norte: Algodão arbóreo, feijão, milho, sorgo, arroz, batata-doce, capim elefante e capim "buffel grass". Excluindo os capins, as outras culturas podem ser consorciadas ou não. As estimativas são feitas para cada tipo de terra das fazendas típicas. Foram estimados também rendimentos para o pasto nativo.

Os dados básicos que deram origem às séries têm as seguintes fontes: Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, Instituto de Pesquisas Agronômicas (IPA), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Norte (EMATER-RN), Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), Projeto ANDA/FAO/ABCAR/BNB, Departamento Estadual de Estatística do Rio Grande do Norte, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, engenheiros agrônomos conhecedores da área e agropecuaristas da região.

Nenhuma das fontes oficiais dispunha de séries temporais completas para o Seridó. Os dados da U.F.C. são todos de municípios cearenses, sendo que algumas informações são de áreas com pluviosidade semelhante às do Seridó. Não existem informações sobre fatores edafológicos e outros. Os dados coletados nessa Universidade foram úteis para construir as séries com sorgo. Os experimentos com esta cultura tiveram início na UFC em 1971

e prosseguimento nos anos seguintes, conforme relatório de êsquisas (15), (16), (17), (60), (24). Seus experimentos versaram principalmente sobre:

- a) Competição de variedades.
- b) Competição de híbridos
- c) Ensaios de densidade e espaçamento
- d) Ensaios de fertilidade.
- e) Ensaios para determinação da época de aplicação de adubos.

Excluindo os ensaios de fertilidade, o Departamento de Fitotecnia da UFC utiliza, em seus experimentos de sorgo, a fórmula de adubação 90 - 60 - 60. Os dados utilizados da UFC, bem como de outras instituições, estão citados nas notas de cada série, com referências detalhadas de suas origens.

O IPA dispunha de algumas informações para o Seridó mas, em sua maioria, os dados usados foram produzidos em Serra Talhada. As informações desse Instituto também foram úteis para construir as séries com sorgo. O que estava disponível se refere aos anos de 1973 e 1974, conforme notas bibliográficas (35) e (36). Os experimentos realizados pelo IPA são semelhantes aos feitos pela U.F.C.

A EMBRAPA, através de sua Unidade de Cruzeta-RN, forneceu dados de sorgo em dois trabalhos (56), (57), realizados em 1968 e 1969, sobre competição de espaçamento entre sorgo híbrido, consórcio de sorgo com algodão arbóreo em bosque denso e competição entre sorgo, feijão e milho. Esta Unidade forneceu também importantes dados para a construção das séries de algodão arbóreo, feijão, milho, capim elefante e pasto nativo (23).

A EMATER-RN, através de seu escritório de Cruzeta e de Natal, deu informações de rendimentos de capim elefante, pasto nativo(5), batata-doce e arroz.

O DNOCS, através de técnicos sediados em Cruzeta e de Relatório da sua 3a. Diretoria Regional (14), colaborou com informações básicas sobre os diversos cultivos.



O Projeto ANDA/FAO/MA/ABCAR/BNB contribuiu com rendimentos de arroz, feijão, milho e algodão arbóreo (4), (2), (3), (1), (25),(26).

Publicações do D.E.E. e do IBGE deram informações sobre rendimentos de algodão arbóreo, feijão, milho, arroz e batata-doce.

Técnicos da CEPA-RN e da Secretaria da Agricultura contribuíram com importantes informações sobre o rendimento das diversas culturas da área do Seridó.

O trabalho que se pretende realizar necessita de séries temporais de rendimentos de doze anos, para as culturas citadas, sob a ação de diversas tecnologias, para o Seridó. Verificou-se durante o levantamento dos dados que estas séries não existem na sua totalidade para a área do estudo. Observou-se também que vários anos serão necessários para que elas fiquem prontas. Assim, configura-se uma situação típica de dados escassos. Segundo DILLON (10), no presente caso, "a objetividade científica concluiria que nada mais se poderia fazer a não ser se se tratasse de matéria importante - por os recursos para funcionar a fim de produzir os dados necessários. O resultado, neste caso, é uma decisão adiada e atrasada. Na prática, naturalmente, se os custos de adiamento são elevados, uma estimativa imediata será feita de algum modo, não obstante a escassez dos dados e a objetividade científica". Comenta ainda DILLON (10) que os economistas agrícolas não deveriam hesitar ou constranger-se em sintetizar novas tecnologias de produção para avaliação econômica, baseadas em toda e qualquer informação que possam recolher. Diante dessas idéias foi que se procurou uma solução viável, de modo a se obterem séries mais próximas da realidade da região em apreço e suas respectivas tecnologias. A alternativa encontrada foi a seguinte: Coletar e adotar como básicos os dados e informações disponíveis, dentro das seguintes prioridades:

- a) Prioridade 1 para os dados de rendimentos no Seridó;
- b) Prioridade 2 para os dados de áreas com idênticas probabilidade de pluviosidade (segundo HARGREAVES) (30).

Dentro da prioridade 1 foram coletadas séries de doze anos para o rendimento do algodão e de feijão; para o milho e o arroz foram obtidos rendimentos de 1965 a 1973 e 1976 como previsão. Para a batata-doce conseguiu-se uma série com rendimentos de 1965 a 1973. Todas estas séries foram originadas do D.E.E. e da FIBGE e consideradas sob a tecnologia usual. A EMBRAPA forneceu rendimentos de anos esparsos sobre estas culturas, capim elefante e pasto nativo.

Dentro da prioridade 2, foram conseguidos principalmente os dados básicos para sorgo, arroz e capim "buffel gross".

De posse dos elementos básicos coletados, foram calculados os rendimentos culturais em séries, sob as diversas tecnologias consideradas. Para os dados obtidos dentro da prioridade 1, elaborou-se o cálculo fazendo os dados básicos de cada tecnologia variarem de acordo com o rendimento da tecnologia usual, considerando-se que as culturas estarão sempre sobre as mesmas condições climáticas e edafológicas, embora outros fatores possam variar. Este foi o caso do algodão, milho, feijão, batata-doce e arroz. O capim elefante, para o qual só se dispunha de informações de um ano, teve suas séries construídas com base na variação pluviométrica de Cruzeta. As séries dos dados coletados na prioridade 2 se basearam na precipitação pluviométrica de Cruzeta, tendo em vista que são informações de poucos anos. Este foi o caso do sorgo e do capim "buffel gross", principalmente.

Convém salientar que os dados que se apresentaram aqui foram criticados, em redação preliminar, por professores dos Cursos de Mestrado em Economia Rural e Fitotecnia, respectivamente dos Departamentos de Economia Agrícola e Fitotecnia, do Centro de Ciências Agrárias da UFC; por técnicos da Comissão Estadual de Planejamento Agrícola do Rio Grande do Norte - CEPA-RN e Centro Nacional de Sorgo e Milho, situado em Sete Lagoas-MG.

A seguir, estão relacionadas todas as séries estimadas, com detalhes específicos de suas origens.

QUADRO 21 - Rendimento do algodão arbóreo e seus consórcios em terras Ba e Bp (kg/ha).

Tecnologia 1 (Usual)			
Anos	Algodão	Feijão	Milho
1965	262	297	330
1966	230	338	430
1967	177	544	852
1968	205	413	511
1969	212	418	471
1970	70	263	127
1971	233	562	664
1972	210	432	482
1973	259	417	492
1974	178	251	391
1975	159	293	381
1976	157	117	154

FONTE: Excluindo os dados do milho de 1974 e 1975, o restante é originário do DEE e da FIBGE. Decidiu-se considerar estes rendimentos como sendo da tecnologia usual. A média de rendimento do algodão está sendo 196kg/ha para os cinco anos. No primeiro ano, para o feijão, a média foi 362kg/ha e para o milho 451kg/ha.

QUADRO 22 - Rendimento do algodão arbóreo e seus consórcios em terras Ba e Bp (kg/ha).

Tecnologia 1A (Usual)			
Anos	Algodão	Feijão	Milho
1965	171	83	83
1966	150	95	108
1967	115	153	215
1968	134	116	129
1969	139	117	119
1970	46	74	32
1971	152	158	167
1972	137	122	122
1973	169	117	124
1974	116	93	75
1975	104	91	87
1976	102	36	35

FONTE: Até 1973 os dados foram retirados de HOLLANDA (34). Para 1974, 1975 e 1976 foram calculados, fazendo-se o rendimento de 1973, fornecido pela pesquisa SUDENE/BIRD, já citada, variando conforme a oscilação dos dados da tecnologia 1 (usual). O rendimento médio para o algodão foi de 128kg/ha, o feijão e o milho, 105kg/ha e 108kg/ha, respectivamente.

QUADRO 23 - Rendimentos do algodão arbóreo e seus consórcios em terras Ba e Bp (kg/ha).

Tecnologia 2 (Recomendada)			
Anos	Algodão	Feijão	Milho
1965	303	355	340
1966	266	410	440
1967	205	655	870
1968	237	500	525
1969	245	505	480
1970	81	320	130
1971	270	670	680
1972	243	515	490
1973	300	500	505
1974	206	300	400
1975	184	355	390
1976	182	135	160

FONTE: Fez-se incidir sobre os dados básicos de 1974 a variação dos dados da tecnologia 1 (usual<sup>21</sup>). Esses dados de 1974 são originários dos pacotes tecnológicos da EMBRAPA (21). A produtividade média do algodão está sendo 227kg/ha, para uma vida útil de cinco anos. Os rendimentos médios do feijão e do milho são, respectivamente, 435kg/ha e 451kg/ha.

<sup>21</sup>/Esse mesmo procedimento foi adotado por HOLLANDA e SANDERS (34), SANDERS e HOLLANDA (48) e HOLLANDA (33), na síntese de seus dados.

QUADRO 24 - Rendimento do algodão arbóreo e seus consórcios em terras Ba e Bp (kg/ha).

Tecnologia 3 (Recomendada)			
Anos	Algodão	Feijão	Milho
1965	339	355	340
1966	297	410	440
1967	229	655	870
1968	265	500	525
1969	274	505	480
1970	90	320	130
1971	301	670	680
1972	271	515	490
1973	335	500	505
1974	230	300	400
1975	205	355	390
1976	203	135	160

FONTE: Variação dos dados da tecnologia 1 (usual)<sup>22/</sup> sobre os dados de 1974, da EMBRAPA (21). A média do algodão é 253kg/ha, para uma vida útil de cinco anos. Para o feijão e o milho, as médias anuais são, respectivamente, 435kg/ha e 451kg/ha.

<sup>22/</sup> Veja a nota de rodapé da página 79.

QUADRO 25.- Rendimentos do algodão arbóreo e seus consórcios em terras Ba e Bp (kg/ha).

Tecnologia 4 (Recomendada)		
Anos	Algodão	Sorgo
1965	500	604
1966	478	609
1967	368	379
1968	426	562
1969	441	655
1970	146	143
1971	484	513
1972	435	415
1973	500	505
1974	370	284
1975	331	288
1976	326	214

FONTE: Os dados de algodão são resultantes da variação dos dados da tecnologia 1 (usual), (pág. 77)<sup>23/</sup>, sobre o rendimento de 370kg/ha, da EM - BRAPA(21). Os dados do sorgo foram obtidos dividindo-se por três os rendimentos da tecnologia 1 desta cultura (pág. 89), tendo em vista que o sorgo ocupará aqui um terço do hectare. A média do algodão é de 400kg/ha e a do sorgo, 492,41kg/ha.

<sup>23/</sup>Veja nota de rodapé da página 79.

QUADRO 26 - Rendimentos do algodão arbóreo e seus consórcios em terras Ba e Bp (kg/ha).

Tecnologia 5 (Recomendada)		
Anos	Algodão	Sorgo (80 - 0 - 0)
1965	500	913
1966	478	919
1967	368	572
1968	426	848
1969	441	989
1970	146	230
1971	484	775
1972	435	626
1973	500	754
1974	370	429
1975	331	431
1976	326	344

FONTE: Os dados de algodão são resultantes da variação dos dados da tecnologia 1 (usual), (pág. 77 <sup>24/</sup>), sobre o rendimento de 370kg/ha, da EM BRAPA (21). Os dados do sorgo foram obtidos dividindo-se por três os rendimentos da tecnologia 2 desta cultura (pág. 90 ), tendo em vista que o sorgo ocupará aqui 1/3 de hectare. A média do algodão é 400kg/ha, a do sorgo 653kg/ha.

<sup>24/</sup>Veja nota de rodapé da página 79. .



QUADRO 27 - Rendimentos do algodão arbóreo e seus consórcios em terras Ba e  
Ep (kg/ha)<sup>25/</sup>

Tecnologia 6 (Recomendada)	
Anos	Algodão Solteiro
1965	285
1966	308
1967	295
1968	334
1969	123
1970	108
1971	220
1972	370
1973	398
1974	254
1975	244
1976	241

FONTE: Exceto os dados de 1970, 1973, 1975 e 1976 que foram calculados conforme variação da tecnologia <sup>26/</sup>; os restantes foram extraídos dos relatórios da unidade da EMBRAPA em Cruzeta (23). Média igual a 265kg/ha.

<sup>25/</sup> Aqui o algodoeiro não têm consórcio.

<sup>26/</sup> Veja a nota de rodapé da página 79.

QUADRO 28 - Rendimentos do algodão arbóreo e seus consórcios em terras de e  
 p (kg/ha)<sup>27/</sup>.

Tecnologia 7 (Recomendada)	
Anos	Algodão Solteiro Adubado
1965	500
1966	478
1967	368
1968	426
1969	441
1970	146
1971	484
1972	435
1973	500
1974	370
1975	331
1976	326

FONTE: Variação dos dados da tecnologia 1 (usual), (pág. 77)<sup>29/</sup>, sob o rendimento de 370kg/ha para 1974, da EMBRAPA (21). Média igual a 400kg/ha.

<sup>27/</sup> Aqui o algodoeiro não têm consórcio.

<sup>28/</sup> Veja a nota de rodapé da página 79.

QUADRO 29 - Rendimentos do algodão arbóreo e seus consórcios em terras Da e Bp (kg/ha).

Tecnologia 8 (Recomendada)			
Anos	Algodão	Sorgo	Feijão
1965	303	805	355
1966	266	810	410
1967	205	505	655
1968	237	750	500
1969	245	870	505
1970	81	370	320
1971	270	685	570
1972	243	550	515
1973	300	655	500
1974	206	380	300
1975	184	380	355
1976	182	380	135

FONTE: Os dados de algodão e feijão são os mesmos da tecnologia 2 (Algodão x Feijão x Milho). Substituiu-se o milho por sorgo. A informação disponível para o sorgo era de 1976, da unidade da EMBRAPA de Cruzeta, resultado de um experimento (testemunha) de adubação, envolvendo algodão, sorgo e feijão. Estimou-se a média da série completa, com base na tecnologia 1 do sorgo solteiro, e fez-se incidir sobre a média estimada a variação pluviométrica de Cruzeta. O rendimento médio do algodão é de 227kg/ha o de sorgo e de feijão, no primeiro ano, são iguais a 594kg/ha e 435kg/ha, respectivamente.

QUADRO 30 - Rendimentos do algodão arbóreo e seus consórcios em terras Ba e  
... (kg/ha).

Tecnologia 9 (Recomendada)			
Anos	Algodão	Sorgo	Feijão
1965	339	1.191	380
1966	297	1.200	430
1967	229	745	695
1968	265	1.105	530
1969	274	1.290	535
1970	90	545	335
1971	301	1.010	720
1972	271	820	550
1973	335	985	535
1974	230	560	320
1975	205	560	375
1976	203	545	150

FONTE: Os dados de algodão são os mesmos da tecnologia 3 do algodão e seus consórcios (Algodão x Feijão x Milho) (pág. 80 ). A informação disponível para o sorgo referia-se a 1976, da EMBRAPA, em Cruzeta, resultado de uma experimentação sobre algodão, sorgo e feijão, na base de 20 - 60 - 0. O algodão não era adubado. De posse do rendimento de 1976 e com base nos rendimentos da tecnologia 1 de sorgo solteiro (pág. 89 ), estimou-se uma média para a série completa, na tecnologia 9. Calculada a média, fez-se incidir sobre a mesma a variação pluviométrica de Cruzeta e obtiveram-se os dados para toda a série. O mesmo foi feito para o feijão, com a diferença de que, sobre a média estimada, fez-se incidir a variação dos dados da tecnologia usual. A produtividade média do algodão, na série é 253kg/ha. Para o sorgo e o feijão, as produtividades médias foram 880kg/ha e 462kg/ha, respectivamente, para o primeiro ano de cultivo.

QUADRO 31 - Rendimentos do algodão arbóreo e seus consórcios em terras Ba e Bp (kg/ha).

Tecnologia 10 (Recomendada)			
Anos	Algodão	Sorgo	Feijão
1965	339	1.477	320
1966	297	1.487	365
1967	229	925	590
1968	265	1.375	445
1969	274	1.600	455
1970	90	680	285
1971	301	1.255	610
1972	271	1.015	470
1973	335	1.220	450
1974	230	695	270
1975	205	700	320
1976	203	675	125

FONTE: Os dados do algodão são os mesmos da tecnologia 3 do algodão e seus consórcios (Algodão x Feijão x Milho) (pág. 80). A informação disponível para o sorgo era de 1976, da EMBRAPA, em Cruzeta, resultado de experimento sobre algodão consorciado com feijão e sorgo. Estes dois últimos receberam adubação orgânica na base de 1.500kg de torta de mamona por hectare. Usou-se o mesmo método adotado na tecnologia 9, para estimar as séries de sorgo e de feijão. A produtividade média do algodão nesta série é 253kg/ha. Para o sorgo e o feijão, no primeiro ano, tem-se 1.091kg/ha e 392kg/ha, respectivamente.

QUADRO 32.- Rendimentos do algodão arbóreo e seus consórcios em terras Ba e Bp (kg/ha).

Tecnologia 11 (Recomendada)		
Anos	Algodão	Sorgo
1965	339	928
1966	297	934
1967	229	582
1968	265	862
1969	274	1.006
1970	90	426
1971	301	787
1972	271	636
1973	335	767
1974	230	436
1975	205	438
1976	203	423

FONTE: Os dados de algodão são os mesmos da tecnologia 3 do algodão e seus consórcios (Algodão x Feijão x Milho). Considerou-se que o sorgo ocuparia os lugares do feijão e do milho. A informação disponível para o sorgo era de 1976, resultado de experimentos com esta cultura consorciada com o algodão. O experimento foi realizado pela unidade da EMBRAPA, em Cruzeta. A estimativa da série obedeceu à mesma metodologia adotada na tecnologia 9 (Algodão x Sorgo x Feijão). A produtividade do algodão aqui é 253kg/ha, a do sorgo no 1º ano atinge 686kg/ha.

QUADRO 33 - Rendimentos de sorgo em terras Ba e Bp (kg/ha).

Tecnologia 1 (Recomendada)	
Anos	Sorgo Solteiro sem Adubação
1965	1.813
1966	1.826
1967	1.136
1968	1.685
1969	1.966
1970	430
1971	1.539
1972	1.244
1973	1.516
1974	851
1975	865
1976	643

FONTE: Quatro dados básicos deram origem a esta série: 1.371kg/ha, que foi a média em 1968 de cinco tratamentos de competição de espaçamento em Cruzeta-RN (57); 3,586kg/ha, rendimento de 1969, tem as mesmas origens do anterior; 2.151kg/ha, que foi a testemunha de um ensaio de adubação em 1974, em Quixadá-CE (16); 2.399kg/ha também foi uma testemunha de experimentos de adubação, sendo em Serra Talhada-PE (37), em 1974. Para o cálculo da série tirou-se a média desses quatro rendimentos e fez-se incidir sobre ela a variação pluviométrica de Cruzeta-RN. Alguns resultados extremos sofreram nova correção. Para todas as séries estimadas foi feita também correção para nível de fazienda. Aqui a correção atingiu menos de 30% sobre o valor experimental, conforme orientação de técnicas envolvidos com esta cultura, tanto no Seridó do Rio Grande do Norte como no Ceará. A média da série calculada está sendo 1.293kg/ha.

29/ Segundo estudo de Davidson e Martin, citados por Dillon (12), feito na Austrália, pode-se constatar que, em diversas culturas tratadas, esse percentual variou de 5% a 43%. Para maiores detalhes veja último autor.

QUADRO 34 - Rendimentos de sorgo solteiro sob várias tecnologias em terras  
Ba e Bp(kg/ha).

Tecnologia 2 (Recomendada)	
Anos	Sorgo Solteiro Adubado ao Nível (80 - 0 - 0)
1965	2.738
1966	2.757
1967	1.715
1968	2.545
1969	2.968
1970	690
1971	2.324
1972	1.878
1973	2.263
1974	1.282
1975	1.293
1976	1.032

FONTE: Para este nível de adubação, dispunha-se do rendimento 3.140kg/ha , resultado de um experimento de adubação em Serra Talhada-PE, feito pelo IPA (37). Incidiu sobre este dado a variação pluviométrica de Cruzeta. Foram feitas correções para os resultados extremos e depois para o nível de fazenda, na base de menos 30% sobre o resultado experimental<sup>30/</sup> conforme orientação de técnicos envolvidos com esta cultura. A média da série está sendo 1.957kg/ha.

<sup>30/</sup> Veja a nota de rodapé da página anterior.



QUADRO 35 - Rendimentos de feijão solteiro em terras Ba e Bp (kg/ha).

Tecnologia 1 (usual)	
Anos	Feijão Solteiro não Adubado
1965	373
1966	430
1967	689
1968	525
1969	531
1970	213
1971	708
1972	242
1973	226
1974	479
1975	790
1976	145

FONTE: Dispunha-se dos rendimentos das testemunhas dos experimentos do PROJETO FAO/ANDA/ABCAR/MA/BNB (50), (51), (2), (3) no Seridó para os anos de 1972, 1973, 1974 e 1975. Excluiu-se o resultado de 1975, que era extremo, tirou-se a média entre os outros e fez-se incidir sobre ela a variação dos dados do D.E.E. e FIBGE, presentes na tecnologia 1 do algodão e seus consórcios (pág. 77). Fez-se correção nos dados finais para o ano de 1970 e considerou-se a série como de tecnologia usual. A média desta série é de 446kg/ha. Segundo PRATA (45), a produtividade por hectare no Nordeste é da ordem de 400 a 500kg/ha.

QUADRO 35 - Rendimentos de feijão solteiro em terras Ba e Bp (Kg/ha).

Tecnologia 1 (usual)	
Anos	Feijão Solteiro não Adubado
1965	373
1966	430
1967	689
1968	525
1969	531
1970	213
1971	708
1972	242
1973	226
1974	479
1975	790
1976	145

FONTE: Disponha-se dos rendimentos das testemunhas dos experimentos do PROJETO FAO/ANDA/ABCAR/MA/BNB (50), (51), (2), (3) no Seridó para os anos de 1972, 1973, 1974 e 1975. Excluiu-se o resultado de 1975, que era extremo, tirou-se a média entre os outros e fez-se incidir sobre ela a variação dos dados do D.E.E. e FIBGE, presentes na tecnologia 1 do algodão e seus consórcios (pág. 77). Fez-se correção nos dados finais para o ano de 1970 e considerou-se a série como de tecnologia usual. A média desta série é de 446kg/ha. Segundo PRATA (45), a produtividade por hectare no Nordeste é da ordem de 400 a 500kg/ha.

QUADRO 36 - Rendimentos de feijão solteiro em terras Ba e Bp (kg/ha).

Tecnologia 2 (Recomendada)	
Anos	Feijão Solteiro Adubado ao Nível (0 - 45 - 30)
1965	498
1966	574
1967	919
1968	700
1969	708
1970	285
1971	945
1972	306
1973	531
1974	426
1975	975
1976	194

FONTE: Dispunha-se dos resultados desta fórmula para os anos de 1972 a 1975, dos experimentos do Projeto ANDA/FAO/MA/ABCAR/BNB (50), (51), (02), (03). Tirou-se a média destes rendimentos e fez-se incidir sobre elas os dados da tecnologia usual da pág. 77; da tecnologia 1, do algodão e seus consórcios. A correção para o nível de fazenda foi para menos 20% sobre os dados experimentais<sup>31/</sup>. A média da série é 588kg/ha

<sup>31/</sup> Veja o rodapé da página 89.

QUADRO 37 - Rendimentos de feijão solteiro em terras Ba e Bp (kg/ha).

Tecnologia 3 (Recomendada)	
Anos	Feijão Solteiro Adubado ao Nível (45 - 45 - 30)
1965	605
1966	698
1967	1.118
1968	851
1969	862
1970	330
1971	1.149
1972	370
1973	602
1974	565
1975	1.026
1976	236

FONTE: Mesma da tecnologia 2 (pág. 92 ). A média da série aqui é 701kg/ha.

QUADRO 39 - Rendimento das culturas de vazantes (kg/ha).

Tecnologia 2 (Recomendada)	
Anos	Feijão Solteiro Adubado com 20 Toneladas de Esterco p/ha.
1965	558
1966	643
1967	1.030
1968	785
1969	794
1970	385
1971	1.058
1972	438
1973	409
1974	716
1975	1.181
1976	263

FONTE: 15% sobre o resultado do não-adubado em vazantes, conforme orientação de técnicos conhecedores da área. O nível do adubo orgânico está sendo usado em 1976 pela EMBRAPA (20), no Seridó. A média desta série é 688kg/ha.

QUADRO 40 - Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha).

Tecnologia 3 (Recomendada)	
Anos	Feijão Solteiro Adubado ao Nível (20 - 60 - 30) + 20 Toneladas de Esterco
1965	631
1966	727
1967	1.165
1968	888
1969	897
1970	436
1971	1.196
1972	495
1973	463
1974	810
1975	1.335
1976	298

FONTE: 30% sobre o resultado do não-adubado em vazantes, conforme orientação de técnicos conhecedores da área. A fórmula indicada está sendo usada em 1976 pela EMBRAPA no Seridó (20). A média desta série é 778kg/ha.

QUADRO 41 - Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha)

Tecnologia 4 (usual)	
Anos	Batata-doce Solteira
1965	6.842
1966	7.760
1967	8.114
1968	8.110
1969	8.097
1970	7.426
1971	7.946
1972	7.602
1973	9.318
1974	8.015
1975	8.011
1976	7.819

FONTE: Até o ano de 1972 os rendimentos foram calculados com base nos dados do D.E.E. O resultado de 1973 foi do LEPAM (26). Os resultados de 1974, 1975 e 1976 foram obtidos com base na precipitação pluviométrica, fazendo-se algumas correções, tomando-se como base a média das informações disponíveis até 1973 e suas pluviosidades. A média desta série é 7.922kg/ha. Segundo PRATA (45), a média do País está em torno de 11t/ha, no Ceará 7h/ha. Nos aluviões irrigados do Nordeste, a produção chega de 16 a 18t/ha, em média. Conforme o mesmo autor, em competições entre cinco variedades em solo alto silicoso do litoral, pobre em nutrientes, e em face da má distribuição pluviométrica, obteve-se um rendimento de 3.915kg/ha. Em outro ensaio em aluviões argilosos de boa fertilidade do rio Curu, a produtividade de média entre cinco variedades foi de 25.753kg/ha.

QUADRO 42 - Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha).

Tecnologia 5 (Recomendada)	
Anos	' Batata-Doce Adubada com 20 Toneladas de Esterco p/ha.
1965	7.868
1966	8.924
1967	9.331
1968	9.327
1969	9.312
1970	8.540
1971	9.138
1972	8.742
1973	10.716
1974	9.217
1975	9.213
1976	8.992

FONTE: 15% sobre os rendimentos do cultivo usual, conforme técnicos conhecedores da área. O nível de adubação está sendo usado pela EMBRAPA em 1976, no Seridó (20). A média desta série é 9.110kg/ha. Compare-se este resultado com as informações de PRATA (45), citadas na tecnologia 4 (usual).



QUADRO 43 - Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha).

Tecnologia 6 (Recomendada)	
Anos	Batata-Doce Adubada ao Nível (20 - 60 - 30) + 20 Toneladas de Esterco
1965	8.895
1966	10.088
1967	10.548
1968	10.543
1969	10.561
1970	9.654
1971	10.330
1972	9.883
1973	12.113
1974	10.420
1975	10.414
1976	10.164

FONTE: 30% sobre os rendimentos do cultivo usual, conforme técnicos conhecedores da área. A fórmula de adubação está sendo usada desde 1976 pela EMBRAPA, no Seridó (20). A média desta série é de 10.301kg/ha. Compare-se este resultado com as informações de PRATA (45), citadas na tecnologia 4 (usual).

Quadro 44 - Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha).

Tecnologia 7 (Usual)			
Batata-Doce Consorciada com Feijão			
Anos	Batata	Feijão	
1965	3.421	243	
1966	3.880	280	
1967	4.057	448	
1968	4.055	342	
1969	4.049	345	
1970	3.713	168	
1971	3.973	460	
1972	3.801	191	
1973	4.659	178	
1974	4.008	312	
1975	4.006	514	
1976	3.910	115	

FONTE: 50% dos rendimentos da batata e do feijão quando não consorciados em vazantes. A produtividade média da batata está sendo 3.961kg/ha, a do feijão, 300kg/ha.

QUADRO 45 - Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha).

Tecnologia 8 (Recomendada)		
Batata-Doce Consorciada com Feijão, Adubados com 20 Tonaladas de Esterco por Hectare		
Anos	Batata	Feijão
1965	3.934	279
1966	4.462	322
1967	4.666	515
1968	4.664	393
1969	4.656	397
1970	4.270	193
1971	4.569	529
1972	4.371	219
1973	5.358	205
1974	4.609	358
1975	4.607	591
1976	4.496	132

FONTE: 50% dos rendimentos da batata e do feijão adubados no mesmo nível, quando não consorciados em vazantes. Fórmula da EMBRAPA, em aplicação no Seridó (20). A produtividade da batata está sendo de 4.555 kg/ha a do feijão 344 kg/ha.

QUADRO 46 = Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha).

Tecnologia 9 (Recomendada)			
Batata-Doce Consorciada com Feijão, Adubados ao Nível (20 - 60 - 30) + 20 Toneladas de Esterco			
Anos		Batata	Feijão
1965		4.448	316
1966		5.044	364
1967		5.274	583
1968		5.272	444
1969		5.281	449
1970		4.827	218
1971		5.165	598
1972		4.942	248
1973		6.057	232
1974		5.210	405
1975		5.207	668
1976		5.082	149

FONTE: 50% dos rendimentos da batata e do feijão adubados no mesmo nível, quando não consorciados, em vazantes. Fórmula da EMBRAPA, em aplicação no Seridó (20). A média do rendimento da batata, nesta série, é 5.151kg/ha, a do feijão é de 390kg/ha.

QUADRO 47 - Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha).

Tecnologia 10 (usual)	
Anos	Arroz
1965	740
1966	691
1967	935
1968	779
1969	711
1970	427
1971	851
1972	702
1973	886
1974	962
1975	937
1976	382

FONTE: Os dados de 1965 a 1972 são do D. E. E., o de 1973 origina-se do LEPAM (26), o de 1976 é uma previsão do Projeto CEPAGRO. Os rendimentos de 1974 e 1975 foram calculados com base na variação pluviométrica de Cruzeta. A média da série é 750kg/ha.

QUADRO 48 - Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha).

Tecnologia 11 (Recomendada)	
Anos	Arroz Adubado ao Nível (30 - 0 - 30)
1965	946
1966	884
1967	1.195
1968	996
1969	909
1970	546
1971	1.088
1972	898
1973	1.133
1974	1.230
1975	1.198
1976	488

FONTE: Calculou-se o percentual de aumento de rendimento sobre a testemunha, quando o Projeto ANDA/FAO/MA/ABCAR/BNB (01) usou esta fórmula no Centro-Norte-RN, e fez-se incidir sobre os rendimentos da tecnologia usual. Considerou-se a testemunha do citado projeto como sendo sobre a tecnologia usual. A média da série é 959kg/ha.

QUADRO 49 - Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha).

Tecnologia 12 (Recomendada)	
Anos	Arroz Adubado ao Nível (30 - 45 - 0)
1965	1.142
1966	1.066
1967	1.433
1968	1.201
1969	1.097
1970	659
1971	1.313
1972	1.083
1973	1.367
1974	1.484
1975	1.446
1976	589

FONTE: Calculou-se o percentual de aumento de rendimento sobre a testemunha quando o Projeto ANDA/FAO/MA/ABCAR/BNB (01) usou esta fórmula na Chapada do Apodi-RN, e fez-se incidir sobre os rendimentos da tecnologia usual. A testemunha do projeto foi considerada como sendo de tecnologia usual. A média da série é 1.157kg/ha.

QUADRO 50. - Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha).

Tecnologia 13 (Usual)	
Anos	Milho Solteiro
1965	689
1966	896
1967	1.772
1968	1.064
1969	980
1970	209
1971	1.386
1972	1.016
1973	375
1974	813
1975	792
1976	258

FONTE: Disponha-se dos rendimentos de 1973, 1974 e 1975 das testemunhas dos experimentos de adubação do Projeto ANDA/FAO/MA/ABCAR/BNB (50), (51) (04), feitos no Seridó, em áreas secas. Fez-se correção nesses dados para áreas de vazantes com base num incremento de 50%, conforme informações de técnicos conhecedores da área e de produtores e, a seguir, incidiram-se sobre a média dos mesmos as variações dos dados da tecnologia 1 (usual) do algodão e seus consórcios. A média da série é 854kg/ha.



QUADRO 51 - Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha).

Tecnologia 14 (Recomendada)	
Anos	Milho Solteiro Adubado ao Nível (45 - 45 - 30)
1965	1.742
1966	2.270
1967	3.883
1968	2.692
1969	2.481
1970	334
1971	3.510
1972	2.534
1973	1.750
1974	1.242
1975	3.183
1976	504

FONTE: Incidência da variação dos rendimentos da tecnologia usual sobre a média dos resultados dos experimentos do Projeto ANDA/FAO/MA/ABCAR/BNB (50), (51) e (04), feitos no Seridó. O alto rendimento obtido não permitiu correção para vazantes. A correção para o campo foi de me nos 20%<sup>32/</sup>, conforme técnicos do referido projeto. A produtividade média foi 2.177kg/ha.

QUADRO 52-- Rendimentos das culturas de vazantes (kg/ha).

Tecnologia 15 (Recomendada)	
Anos	Milho Solteiro Adubado ao Nível (45 - 45 - 30) + CAL
1965	2.074
1966	2.702
1967	4.622
1968	3.204
1969	2.953
1970	398
1971	4.178
1972	3.016
1973	2.417
1974	1.745
1975	3.190
1976	600

FONTE: Mesma da tecnologia 2 na página anterior. A média da série é 2.550kg/ha.

QUADRO 53 - Rendimentos das culturas de vazantes (t/ha).

Tecnologia 16 (Usual)	
Anos	Capim Elefante
1965	50,20
1966	50,47
1967	33,69
1968	47,08
1969	54,30
1970	24,80
1971	42,80
1972	44,22
1973	44,29
1974	76,06
1975	72,09
1976	37,26

FONTE: Técnicos conhecedores da região e produtores consideraram em média um rendimento de 45t/ha/ano. Sobre este rendimento incidu-se a variação pluviométrica de Cruzeta.

QUADRO 54 - Rendimentos das culturas de vazantes (t/ha).

Tecnologia 17 (Recomendada)	
Anos	Capim Elefante Adubado com 20 Toneladas de Esterco por Hectare
1965	75,30
1966	75,70
1967	50,53
1968	70,62
1969	81,45
1970	37,20
1971	64,20
1972	66,33
1973	66,43
1974	114,09
1975	108,13
1976	55,89

FONTE: 50% sobre o rendimento do cultivo usual, segundo informação de técnicos conhecedores da área.

QUADRO 55 - Rendimentos de pastos em terras C<sup>33/</sup> e D (t/ha).

Tecnologia 1 (Usual)	
Anos	Pasto Nativo em Terras C e D
1965	5
1966	5
1967	5
1968	5
1969	5
1970	3
1971	5
1972	5
1973	5
1974	5
1975	5
1976	5

FONTE: Até 1973, retirado de HOLLANDA (33), SANDERS e HOLLANDA (45) e HOLLANDA e SANDERS (34). O restante foi estimado conforme os mesmos autores, ou seja, de acordo com a estimativa de técnicos conhecedores do Seridó.

33/ Para os outros cultivos em serras C, tais como algodão, feijão, milho e sorgo, pressupõe-se uma produtividade igual a 80% do rendimento, quando cultivados em terras "Ba" e "Bp". O mesmo percentual adotaram HOLLANDA e SANDERS (34), SANDERS e HOLLANDA (48) e HOLLANDA (33).

QUADRO 56 - Rendimentos de pastos em terras C (t/ha).

Tecnologia 1 (Recomendada)	
Anos	Capim "Buffel Grass" não Adubado
1965	10,71
1966	10,76
1967	7,18
1968	10,04
1969	11,58
1970	5,29
1971	9,13
1972	9,43
1973	9,45
1974	16,22
1975	9,60
1976	7,95

FONTE: Disponha-se do rendimento de 1975, resultado alcançado pelo INOCS (14) em um estudo de competição de gramíneas em áreas secas, Fazenda Pendência, zona fisiográfica dos Cariris, na Paraíba. Fez-se incidir sobre este rendimento a precipitação pluviométrica de Cruzeta.

## APÊNDICE II

### TECNOLOGIAS ADOTADAS NO MODELO

#### Tecnologia 1 (Algodão) - Algodão Correlado com Feijão e Milho

A tecnologia 1 (Algodão) - Algodão Correlado com Feijão e Milho

A tecnologia 1 (Algodão) - Algodão Correlado com Feijão e Milho

## APÊNDICE II

### TECNOLOGIAS ADOTADAS NO MODELO

#### Tecnologia 1 (Algodão) - Algodão Correlado com Feijão e Milho

A tecnologia 1 (Algodão) - Algodão Correlado com Feijão e Milho

A tecnologia 1 (Algodão) - Algodão Correlado com Feijão e Milho

A tecnologia 1 (Algodão) - Algodão Correlado com Feijão e Milho

A tecnologia 1 (Algodão) - Algodão Correlado com Feijão e Milho

A tecnologia 1 (Algodão) - Algodão Correlado com Feijão e Milho

A tecnologia 1 (Algodão) - Algodão Correlado com Feijão e Milho

## APÊNDICE II

### TECNOLOGIAS ADOTADAS NO MODELO

#### Tecnologias Para as Terras Secas

##### Tecnologias Para o Consórcio Entre Algodão, Feijão e Milho

##### Tecnologia 1 (Usual) - Algodão Consorciado com Feijão e Milho

A descrição desta tecnologia está de acordo com HOLLANDA (33) que, para a sua determinação, usou, na maioria das vezes, as informações da "Pesquisa do Tamanho Típico da Unidade de Produção Agrícola do Nordeste", realizada pela SUDENE/BIRD. O algodão mocó é usualmente consorciado com o milho e o feijão somente no primeiro ano. Os espaçamentos usados são muito variáveis, sendo os mais comuns 2,00 x 2,00m, 3,00 x 2,00m e 2,50 x 2,50m. Usa-se o cultivador à tração animal tanto no preparo dos solos como nas limpas. "Em geral, não se faz o desbaste nem se aplicam fertilizantes ou defensivos. A poda não é prática comum, mas há casos em que é feita uma poda leve, para permitir a passagem do cultivador nos dois sentidos". Comumente se usam sementes selecionadas para o algodão.

##### Tecnologia 1A (Usual) - Algodão Consorciado com Feijão e Milho

A descrição também foi baseada em HOLLANDA (33). Trata-se de uma tecnologia tradicional, cuja diferença da anterior reside no fato de que o consórcio do algodão com o feijão e o milho perdura durante os cinco anos de vida útil do algodoeiro. Os espaçamentos podem ser 2,00m x 2,00m ou 2,50m x 2,50m e, como na tecnologia 1, não se faz desbaste, não se usam fertilizantes nem defensivos. O cultivador a tração animal também é usado com as mesmas finalidades. "A poda é uma prática comum, embora seja feita com grande severidade cortando-se o caule do algodoeiro à altura de 50cm, aproximadamente, para permitir o plantio do milho e do feijão em algodões com mais de dois anos de idade, e tornar possível ainda o uso do cultivador".



Em razão da necessidade do feijão e do milho para a subsistência a adoção desta tecnologia é feita, principalmente, pelos pequenos produtores. Devido a isto, ela será considerada apenas para as terras "Ba" da fazenda típica pequena.

Tecnologia 2 (Recomendada) - Algodão Consorciado com Feijão e Milho

Esta tecnologia é proposta pela EMBRAPA (21). As inovações são de baixo custo e se resumem na adoção de sementes selecionadas, espaçamento de 2,00m x 1,00m ou 2,00m x 0,50m com 5 a 6 sementes/cova, podendo chegar a 10. Admite o consórcio com milho e/ou feijão macassar no primeiro ano. O desbaste é feito 20 a 30 dias após o plantio, ficando 2 a 3 plantas por cova. O controle das ervas daninhas pode ser manual ou à tração animal. O uso de inseticidas é feito de acordo com as recomendações dos fabricantes. Efetua-se poda de limpeza após a colheita. Para maiores detalhes ver tecnologia 3 da EMBRAPA (21).

Tecnologia 3 (Recomendada) - Algodão Consorciado com Feijão e Milho

Tem a mesma origem da anterior e a diferença consiste no fato de que os tratamentos culturais aqui são mais intensos e mais apropriados. Ver tecnologia 2 da EMBRAPA (21).

Tecnologias Para o Algodão em Bosque Denso com Sorgo nas Áreas Livres

Tecnologias 4 e 5 (Recomendadas) - Algodão em Bosque Denso com Sorgo nas Áreas Livres

Com respeito ao algodoeiro, as técnicas aqui apresentadas estão conforme a EMBRAPA (21). Prevê conservação do solo e uso das variedades algodoeiras SL9193, SL9165, MF-3 ou MF-4, dependendo da disponibilidade. Adubação química na base de 20-40-10 e espaçamento de 1,00m x 0,25m no

bosque denso. O sorgo ocupa as áreas livres de três metros e seus tratamentos culturais são os mesmos adotados, quando em cultivo solteiro. (Ver as tecnologias 1 e 2 do sorgo solteiro). A diferença entre as técnicas 4 e 5 é que o sorgo não é adubado e sofre adubação química na base de 80-0-0, respectivamente.

#### Tecnologias Para o Algodão em Bosque sem Consórcio

##### Tecnologias 6 e 7 (Recomendada) - Algodão em "Bosque Denso"

Estas tecnologias prevêem o algodão em "bosque denso" conforme Toscano Neto (58), (59), sem consórcio nas áreas livres. Não se prevê uso de fertilizantes nem defensivos para a tecnologia 6, adotando-se estas práticas na tecnologia 7. A fórmula de adubação considerada no cálculo da série correspondente foi 20-40-10 para os três primeiros anos de vida útil do algodoeiro. Considerou-se para os dois anos seguintes o efeito residual dos fertilizantes.

#### Tecnologias Envolvendo Algodão, Sorgo e Feijão em Consórcios

##### Tecnologias 8, 9 e 10 (Recomendadas) - Algodão em Consórcio com Sorgo e Feijão

Estas tecnologias estão em estudo pela EMBRAPA/RURALNORTE-Projeto Algodão Arbóreo (22). Constituem-se uma tentativa de verificar a economicidade de técnicas para aumentar a rentabilidade dos sistemas de produção do Seridó. Neste processo, o milho está sendo substituído pelo sorgo. Estas três tecnologias tem o seguinte em comum: O preparo do solo é feito à tração animal, o espaçamento adotado é de 2,00 x 1,00m e a semeadura também é à tração animal. Realiza-se o desbaste deixando-se duas plantas por tova. As capinas são feitas com o cultivador e terminadas à enxada. O controle às pragas é sistemático. As diferenças entre as tecnologias são as seguintes: Não adubação, adubação na base de 20-60-0 e adubação orgânica na base de 1,5 tonelada/ha de torta de mamona para as tecnologias 10, 11 e 12, respectivamente. Para maiores detalhes ver (22).

## Tecnologia 11 (Recomendada) - Algodão Consorciado com Sorgo

Também está sendo testada pela EMBRAPA/RURALNORTE - Projeto Algodão Arbóreo (22). O preparo do solo é à tração animal, espaçamento com 2,00 x 1,00m com semeadura à tração animal. O desbaste é realizado aos 30 dias, deixando-se duas plantas por cova. As capinas são à tração animal e terminadas à enxada. O combate às pragas é sistemático.

## Tecnologias Para o Sorgo e o Feijão em Cultivos Solteiros com ou sem Adubação

Não há para o Seridó tecnologias definidas para estas culturas em cultivos solteiros. Existem experimentos realizados com o sorgo pelo IPA (35), (36) e EMBRAPA e com o feijão pelo Projeto ANDA/FAO/BNB/ABCAR-MA. Pressupondo-se aqui os mesmos tratamentos adotados para estas culturas quando consorciados com o algodão, nas tecnologias recomendadas, definem-se as seguintes técnicas:

## Tecnologias Para o Sorgo Solteiro

## Tecnologias 1 e 2 (Recomendadas)

O preparo do solo é feito à tração animal e o espaçamento de 0,90 x 0,30m (56) ou 1,00 x 0,50m (57). Semeadura manual. No desbaste ficam duas plantas por cova e as capinas são à tração animal e terminadas à enxada. O combate às pragas é sistemático. Na tecnologia 1 não se prevê adubação; na 2 a fertilização química é na base de 80-0-0.

## Tecnologias Para o Feijão Solteiro

## Tecnologias 1, 2 e 3 (Recomendadas)

O preparo do solo é à tração animal. O espaçamento é, em média de 70-80cm entre linhas por 40cm entre covas, deixando-se duas plantas por cova no desbaste (45). O plantio realiza-se manualmente e as capinas são

à tração animal é terminadas com enxadas. Combate às pragas no seu aparecimento. A colheita é manual. Na tecnologia 1 a cultura não é adubada, na 2, recebe fertilizantes na relação 0-45-30 (2) e na 3, 45-45-30 (3).

#### Tecnologia Sobre Pasto em Terras Secas

##### Tecnologia 1 (Usual) Pasto Nativo

Não há nenhum tratamento sobre o pasto nativo.

##### Tecnologia 1 (Recomendada) Capim "Buffel Gross"

Preparo da área a ser plantada com roçagem, destoca e encoivamento e plantio a lanço. Controle das ervas daninhas de modo sistemático. Esta gramínea não é comum no seridó. As informações foram colhidas junto a técnicos conhecedores da cultura.

#### Tecnologias Para os Cultivos de Vazantes (Terras A)

Serão descritas aqui 17 tecnologias, englobando as usuais e as recomendadas. A descrição das usuais está conforme HOLLANDA (33) e informações colhidas junto a técnicos conhecedores da área. As terras aqui são as do tipo "A" das fazendas típicas e compreendem as vazantes de rios e margens de açudes e lagoas. Não está prevista a introdução de nenhuma cultura, mas somente mudanças tecnológicas.

As tecnologias são as seguintes:

##### Tecnologia 1 (Usual) - Feijão Macassar Solteiro

O preparo do solo e o plantio são feitos à enxada. Há uma grande variação dos espaçamentos, não obedecendo muitas vezes a nenhuma ordem. Não se usam as práticas de desbaste e defesa sanitária. Em alguns casos, pode-se verificar o uso de esterco. As capinas são manuais. As sementes são comuns, de feijão macassar.

Tecnologias 2 e 3 (Recomendadas) - Feijão Macassar Solteiro  
Adubado

Estas tecnologias estão em estudo pela EMBRAPA/RURALNORTE (20) e visam aumentar a rentabilidade das culturas de vazantes. Prêveem o cultivo de feijão macassar em leitos de rios com preparo do solo e plantio à enxada com espaçamento de 0,80 x 0,60m. O desbaste realiza-se com 20 e 30 dias, deixando duas plantas por cova. As capinas são manuais e prevê-se o combate às pragas. A diferença entre as duas tecnologias está na adubação; a 2 usa 20 toneladas de esterco por hectare; a 3, além de usar esterco no mesmo nível da 2, adota fertilizantes químicos na base de 20-60-30.

Tecnologia 4 (Usual) - Batata-Doce Solteira

Preparo do solo e plantio à enxada. Há uma elevada variação dos espaçamentos, muitas vezes não obedecendo a nenhuma ordem. Não se pratica defesa sanitária e as capinas são manuais. É possível o uso de esterco no plantio.

Tecnologias 5 e 6 (Recomendadas) - Batata-Doce Solteira Adubada

A definição destas tecnologias foi baseada na EMBRAPA/RURALNORTE(20) e em PRATA (45), que forneceu os espaçamentos. Prevê-se o preparo do solo, o plantio e as capinas à enxada. Os espaçamentos podem ser entre 0,80 a 1,00m entre linhas e 0,20 a 0,40m entre plantas. No desbaste ficam duas plantas por cova. A colheita é manual e realizada antes do ataque do pulgão. Na tecnologia 5 usa-se 20 t/ha de esterco na 6, além do esterco, emprega-se fertilização química na base de 20-60-30.

Tecnologia 7 (Usual) - Batata-Doce Consorciada com Feijão Macassar

O preparo do solo e o plantio são efetuados manualmente e os espaçamentos são muito variados. Não há uso de sementes selecionadas nem se pratica defesa sanitária. As capinas são manuais. É possível se verificar o emprego de esterco.

Tecnologias 8 e 9 (Recomendadas) - Batata-Doce Consórciada  
com Feijão Macassar, Adubados

Estas tecnologias estão em estudo pela EMBRAPA/RURALNORTE (20). O preparo do solo é feito à enxada, o mesmo ocorrendo com o plantio e as capinas. O espaçamento do feijão é 1,60 x 0,60m e o da batata, 1,60 x 0,30m. O desbaste é realizado 20 a 30 dias após o plantio, deixando-se duas plantas por cova para feijão e a batata-doce. Combate às pragas no aparecimento. Colheita manual, sendo que, para a batata, esta operação deve ser feita antes do ataque do pulgão. Para a tecnologia 8 a adubação é de 20t/ha de esterco; para a 9, além desta quantidade de esterco, usa-se a relação de 20-60-30 de fertilizantes químicos.

Tecnologia 10 (Usual) - Arroz

Preparo do solo, plantio e capinas manuais. As sementes são comuns e os espaçamentos são muito variados. Não se pratica defesa sanitária.

Tecnologias 11 e 12 (Recomendadas) - Arroz Adubado

O preparo do solo, o plantio e as capinas são operações realizadas à venda. O espaçamento, segundo Prata (45), pode ser em linhas contínuas com distanciamento de 0,20 x 0,30m ou mesmo até 0,40m. Prevê-se o combate às pragas. Para a tecnologia 11, a adubação química é feita na relação 30-0-30 e para a 12, 30-45-0. Estes níveis são de acordo com o Projeto FAO/ABCAR/ANDA/BNB (1). Para maiores detalhes, ver a bibliografia consultada.

### Tecnologia 13 (Usual) - Milho Solteiro

O preparo do solo, plantio e capinas são manuais. Espaçamentos variados. Não se usam as práticas de desbaste nem defesa sanitária, sendo possível o uso de sementes selecionadas e de esterco.

### Tecnologias 14 e 15 (Recomendadas) - Milho Solteiro Adubado

Para a definição destas tecnologias tomou-se como base a EMBRAPA/RURALNORTE (20), ao tratar da tecnologia do consórcio de feijão e milho em vazantes, e Prata (45), para informar o espaçamento. O preparo do solo, plantio e capinas são feitos à enxada. As sementes são selecionadas e o espaçamento pode ser de 1,00 x 0,60m ou de 1,20 x 0,80m. No desbaste ficam duas plantas por cova. A tecnologia 14 prevê fertilização química na base de 45-45-30 e a 15, 45-45-30 + 2000kg de cal. Os níveis de adubação estão conforme ANDA/FAO/MA/ABCAR/BNB (50), (51) e (04).

### Tecnologia 16 (Usual) - Capim Elefante

Preparo do solo, plantio e capinas são manuais. É possível adubação com esterco. Os espaçamentos variam bastante e, normalmente, a cultura é superutilizada, implicando curta duração.

### Tecnologia 17 (Recomendada) - Capim Elefante Adubado

Preparo do solo, plantio e capinas manuais. Espaçamento de 0,50 x 0,50m (23) ou 0,80 x 0,80m (42). São usadas 20 toneladas de esterco por hectare e se fazem de 3 a 4 cortes por ano.

APÊNDICE III

CÓDIGO DAS ATIVIDADES



### APÊNDICE III

#### CÓDIGO DAS ATIVIDADES

- X1. AFM1ABa - Algodão consorciado com feijão e milho durante os cinco anos de vida útil do algodoeiro, com tecnologia 1A (Usual), em terras "Ba".
- X2. AFM1Ba - Algodão consorciado com feijão e milho no 1º ano, com tecnologia 1 (Usual), em terras "Ba".
- X3. AFM2Ba - Algodão consorciado com feijão e milho no primeiro ano, com tecnologia 2 (Recomendada), em terras "Ba".
- X4. AFM3Ba - Algodão consorciado com feijão e milho no 1º ano, com tecnologia 3 (Recomendada), em terras "Ba".
- X5. AS4Ba - Algodão em bosque denso com adubação química, consorciado com sorgo nos cinco anos de vida útil, com tecnologia 4 (Recomendada), em terras "Ba".
- X6. AS5Ba - Algodão em bosque denso com adubação química consorciado com sorgo, adubado ao nível (80-0-0), nos cinco anos de vida útil, com tecnologia 5 (Recomendada), em terras "Ba".
- X7. A6Ba - Algodão em bosque denso, sem consórcio, sem defensivos ou fertilizantes, com tecnologia 6 (Recomendada) em terras "Ba".
- X8. A7Ba - Algodão em bosque denso sem consórcio, mas com fertilizantes e adubo, com tecnologia 7 (Recomendada), em terras "Ba".
- X9. ASF8Ba - Algodão não adubado em espaçamento largo consorciado com sorgo e feijão no 1º ano, com tecnologia 8 (Recomendada), em terras "Ba".

- X10. ASF9Ba - Algodão não adubado, em espaçamento largo, consorciado no 1º ano com sorgo e feijão adubados quimicamente (20-60-0) com tecnologia 9 (Recomendada) em terras "Ba".
- X11. ASF10Ba - Algodão não adubado, em espaçamento largo, consorciado no 1º ano com sorgo e feijão, adubados com torta de mamona, com tecnologia 10 (Recomendada), em terras "Ba".
- X12. AS11Ba - Algodão não adubado, em espaçamento largo, consorciado no 1º ano com sorgo, com tecnologia 11 (Recomendada), em terras "Ba".
- X13. S1Ba - Sorgo Solteiro sem adubação, sob a tecnologia 1 (recomendada), em terras "Ba".
- X14. S2Ba - Sorgo solteiro adubado com (80-0-0); sob a tecnologia 2 (Recomendada), em terras "Ba".
- X15. F1Ba - Feijão solteiro sem adubação sob a tecnologia 1 (Recomendada), em terras "Ba".
- X16. F2Ba - Feijão solteiro adubado com (0-45-30), sob a tecnologia 2 (Recomendada), em terras "Ba".
- X17. F3Ba - Feijão solteiro adubado com(45-45-30), sob a tecnologia 3 (Recomendada), em terras "Ba".
- X18. AFM1Bp - Algodão consorciado com feijão e milho no 1º ano, com tecnologia 1 (Usual), em terras "Bp".
- X19. AFM2Bp - Algodão consorciado com o feijão e milho no 1º ano, com tecnologia 2 (Recomendada), em terras "Bp".
- X20. AFM3Bp - Algodão consorciado com feijão e milho no 1º ano, com tecnologia 3 (Recomendada), em terras "Bp".

- X21. AS4Bp - Algodão em bosque denso com adubação química, consorciado com sorgo nos cinco anos de vida útil, com tecnologia 4 (Recomendada), em terras "Bp".
- X22. AS5Bp - Algodão em bosque denso com adubação química, consorciado com sorgo adubado ao nível (80-0-0) nos cinco anos de vida útil, com tecnologia 5 (Recomendada), em terras "Bp".
- X23. A6Bp - Algodão em bosque denso, sem consórcio, sem defensivos ou fertilizantes, com tecnologia 6 (Recomendada), em terras "Bp".
- X24. A7Bp - Algodão em bosque denso sem consórcio, mas com defensivos e fertilizantes, com tecnologia 7 (Recomendada), em terras "Bp".
- X25. ASF8Bp - Algodão em espaçamento largo consorciado com sorgo e feijão no 1º ano, com tecnologia 8 (Recomendada), em terras "Bp".
- X26. ASF9Bp - Algodão não adubado em espaçamento largo, consorciado no 1º ano com sorgo e feijão adubados quimicamente (20-60-0), com tecnologia 9 (Recomendada), em terras "Bp".
- X27. ASF10Bp - Algodão não adubado em espaço largo, consorciado no 1º ano, com sorgo e feijão adubados com torta de mamona, com tecnologia 10 (Recomendada), em terras "Bp".
- X28. AS11Bp - Algodão não adubado em espaçamento largo, consorciado no 1º ano com sorgo, com tecnologia 11 (Recomendada), em terras "Bp".
- X29. S1Bp - Sorgo solteiro sem adubação sob a tecnologia 1 (Recomendada), em terras "Bp".

- X30. S23p - Sorgo solteiro adubado com (80-0-0), sob tecnologia 2 (Recomendada), em terras "Bp".
- X31. F1Bp - Feijão solteiro sem adubação sob a tecnologia 1 (Recomendada), em terras "Bp".
- X32. F2Bp - Feijão solteiro adubado com (0-45-30), sob tecnologia 2 (Recomendada), em terras "Bp".
- X33. F3Bp - Feijão solteiro adubado com (45-45-30), sob tecnologia 3 (Recomendada), em terras "Bp".
- X34. AFM1C - Algodão consorciado com feijão e milho no 1º ano, com tecnologia 1 (Usual), em terras "C".
- X35. AFM2C - Algodão consorciado com feijão e milho no 1º ano, com tecnologia 2 (Recomendada), em terras "C".
- X36. AFM3C - Algodão consorciado com feijão e milho no 1º ano, com tecnologia 3 (Recomendada), em terras "C".
- X37. AS4C - Algodão em bosque denso com adubação química, consorciado com sorgo nos cinco anos de vida útil, com tecnologia 4 (Recomendada), em terras "C".
- X38. AS5C - Algodão em bosque denso com adubação química, consorciado com sorgo adubado ao nível (80-0-0), nos cinco anos de vida útil, com tecnologia 5 (Recomendada), em terras "C".
- X39. A6C - Algodão em bosque denso, sem consórcio, sem defensivos ou fertilizantes, com tecnologia 6 (Recomendada) em terras "C".
- X40. A7C - Algodão em bosque denso, sem consórcio, mas com fertilizantes e adubo, com tecnologia 7 (Recomendada), em terras "C".

- X41. ASF8C - Algodão não adubado em espaçamento largo consorciado com sorgo e feijão no 1º ano, com tecnologia 8 (Recomendada), em terras "C".
- X42. ASF9C - Algodão não adubado em espaçamento largo, consorciado no 1º ano com sorgo e feijão adubados quimicamente (20-60-0), com tecnologia 9 (Recomendada), em terras "C".
- X43. ASF10C - Algodão não adubado em espaçamento largo, consorciado no 1º ano com sorgo e feijão adubados com torta de mamona, com tecnologia 10 (Recomendada), em terras "C".
- X44. AS11C - Algodão não adubado em espaçamento largo, consorciado no 1º ano com sorgo, com tecnologia 11 (Recomendada), em terras "C".
- X45. S1C - Sorgo solteiro sem adubação sob a tecnologia 1 (Recomendada), em terras "C".
- X46. S2C - Sorgo solteiro adubado com (80-0-0), sob a tecnologia 2 (Recomendada), em terras "C".
- X47. F1C - Feijão solteiro sem adubação sob a tecnologia 1 (Recomendada), em terras "C".
- X48. F2C - Feijão solteiro adubado com (0-45-30), sob a tecnologia 2 (Recomendada), em terras "C".
- X49. F3C - Feijão adubado com (45-45-30), sob a tecnologia 3 (recomendada), em terras "C".
- X50. CB1C - Capim "Buffel Grass", sob a tecnologia 1 (recomendada), em terras "C".
- X51. PNC - Pasto Nativo em terras "C"
- X52. FLA - Feijão solteiro com tecnologia 1 (usual), em terras "A".

- X53. F2A - Feijão solteiro com esterco, com tecnologia 2 (recomendada), em terras "A".
- X54. F3A - Feijão solteiro adubado com (20-60-30 + esterco), com tecnologia 3 (Recomendada), em terras "A".
- X55. B4A - Batata-Doce sob a tecnologia 4 (usual), em terras "A".
- X56. B5A - Batata-Doce solteira adubada com 20t de esterco, sob a tecnologia 5 (recomendada), em terras "A".
- X57. B6A - Batata-Doce solteira adubada com 20t de esterco e (20-60-30) sob a tecnologia 6 (recomendada), em terras "A".
- X58. BF7A - Batata-Doce consorciada com feijão, sob a tecnologia 7 (usual), em terras "A".
- X59. BF8A - Batata-Doce consorciada com feijão, adubados com 20t de esterco, sob a tecnologia 8 (recomendada), em terras "A".
- X60. BF9A - Batata-Doce consorciada com feijão, adubados com 20t de esterco e (20-60-30), sob a tecnologia 9 (recomendada), em terras "A".
- X61. AR10A - Arroz sob a tecnologia 10 (usual), em terras "A".
- X62. AR11A - Arroz adubado com (30-0-30), sob a tecnologia 11, em terras "A".
- X63. AR12A - Arroz adubado com (30-45-0), sob a tecnologia 12 (recomendada), em terras "A".
- X64. M13A - Milho solteiro sob a tecnologia 13 (usual), em terras "A".
- X65. M14A - Milho solteiro adubado com (45-45-30), sob a tecnologia 14, em terras "A".

- X66. M15A - Milho solteiro adubado com (45-45-30 + cal), sob a tecnologia 15 (recomendada), em terras "A".
- X67. CE16A - Capim elefante sob a tecnologia 16 (usual), em terras "A".
- X68. CE17A - Capim elefante adubado com 20t de esterco, sob a tecnologia 17 (recomendada), em terras "A".
- X69. PND - Pasto nativo em terras "D".
- X70. COMM01 - Compra de mão-de-obra no período 1.
- X71. COMM02 - Compra de mão-de-obra no período 2.
- X72. COMM03 - Compra de mão-de-obra no período 3.
- X73. COMM04 - Compra de mão-de-obra no período 4.
- X74. COMFAL - Compra de força animal no período 1.
- X75. COMFA2 - Compra de força animal no período 2.
- X76. COMFA3 - Compra de força animal no período 3.
- X77. COMCI - Compra de crédito institucional.

A P Ê N D I C E I V

SEGUROS AGRÍCOLAS





## APÊNDICE IV

### SEGUROS AGRÍCOLAS

#### Perdas e Ganhos

Expõem-se aqui as probabilidades de perdas e ganhos para uma empresa pública, operando com esta modalidade de seguro. Não se fazem comparações com outros programas de seguro nem se levam em conta custos de operação. Primeiro, estuda-se o seguro de AFM3Ba (algodão consorciado com feijão e milho somente no primeiro ano, sob a tec. 3, recomendada) e depois SIba (sorgo solteiro sem adubação, tec. 1, recomendada).

No QUADRO 57, desse apêndice, estão indicadas as receitas líquidas anuais de AFM3Ba e SIba. Parte-se da pressuposição de que as receitas líquidas das séries têm distribuição normal.

#### 3.1. - Seguro para AFM3Ba

A renda líquida média anual de AFM3Ba é de Cr\$ 899,00. O desvio padrão é Cr\$ 323,00. O cálculo aqui se refere qual será a probabilidade de ocorrer um valor de 60% da receita líquida de AFM3Ba, que corresponde a Cr\$ 539,00. Na FIGURA 9, isto corresponde à área hachurada. A probabilidade a ser calculada é:

$$P(X \leq 539,00) = ? \quad \text{FIGURA 8}$$

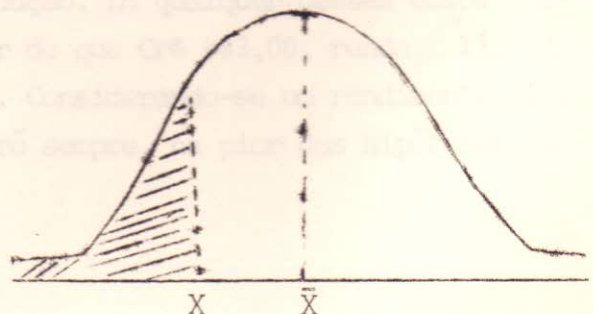
O teste é:

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{\sigma}$$

$$X = 539$$

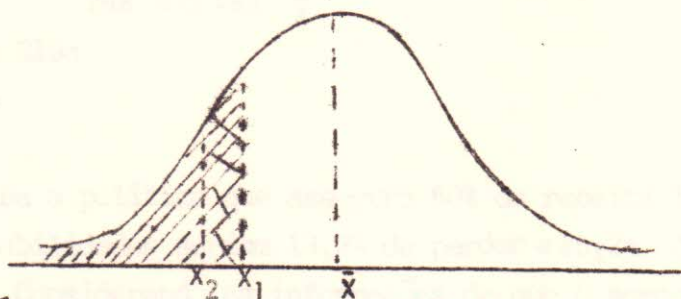
$$\bar{X} = 899$$

$$\sigma = 323$$



A probabilidade calculada foi 13,35%. Isto significa que uma seguradora com um programa desse perde 13,35% das vezes em que opera e ganha em 86,65%. Mas, o que se pôde observar, segundo informações de técnicos conhecedores da microrregião do Seridó, é que o produtor, mesmo numa seca extrema como a de 1970, sempre tem alguma produção quando cultiva o algodão consorciado com feijão e milho. Esta produção seria no mínimo de 80kg de algodão por hectare, havendo perda total do feijão e do milho. A receita líquida mínima corresponde agora a Cr\$ 248,00. Este seria, é bom frisar, um caso extremo. Com este raciocínio, a perda agora corresponde à área duplamente hachurada da FIGURA 9. A probabilidade de perda será:

$$P(248 \leq X \leq 539) = ?$$



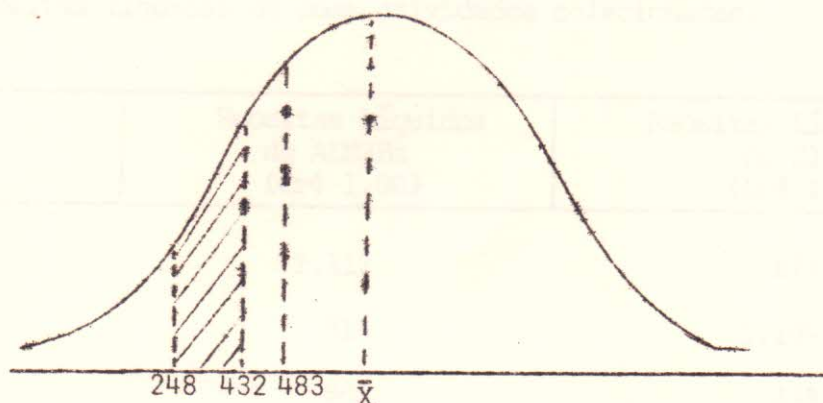
O cálculo indicou uma probabilidade de perda igual a 11,13% e ganho de 88,87%, diferente da situação anterior.

Quando se adotou a política de seguro de 75% da receita líquida de AFM3Ba sem receita mínima (FIGURA 8), a probabilidade de perda foi 24,5% e de ganho, 75,50%. Se se considerar o rendimento mínimo de 80kg/ha de algodão, pelo FIGURA 9, a perda será 22,28% e o ganho 77,72%.

No caso do PROAGRO, o comportamento está de acordo com a FIGURA 10. O valor da produção corresponde a Cr\$ 899,00, que é o valor médio ( $\bar{X}$ ). Se houver obtenção de crédito, este programa garante 80% do valor do financiamento ou 48% do valor da produção. Em qualquer desses casos o seguro seria de Cr\$ 432,00, que já é menor do que Cr\$ 483,00, renda líquida obtida em um ano de seca extrema (1970). Considerando-se um rendimento mínimo de 80kg/ha de algodão, o produtor terá sempre, na pior das hipóteses, uma

renda líquida igual a Cr\$ 248,00. Com base nisso, os cálculos de probabilidade indicam uma perda de 5,28% das vezes para a instituição seguradora e 94,72% de ganho. Os índices de probabilidade parecem ser muito bons para uma seguradora, entretanto, para o agricultor, sua eficiência é muito baixa.

FIGURA 10



#### 4.2. - Seguro Para SlBa

Para a política que assegura 60% da receita líquida dessa atividade, as probabilidades seriam 13,8% de perder e 86,2% de ganhar, conforme o FIGURA 8. Considerando as informações de que o sorgo, no caso de uma seca extrema, rende um mínimo de 323kg/ha, as probabilidades, conforme FIGURA 9, são 9,4% de perder e 90,6% de ganhar.

No caso de um programa que garanta 75% da receita líquida do sorgo solteiro, se não se considerar rendimento mínimo, conforme a FIGURA 8, as probabilidades são 24,8% de perder e 75,2% de ganhar. Se se considerar um rendimento mínimo, de acordo com a FIGURA 9, as probabilidades são 20,5% de perder e 79,5% de ganhar.

O PROAGRO tem um comportamento idêntico a FIGURA 10. Considerando o citado rendimento mínimo, as probabilidades são 3,5% de perder e 96,5% de ganhar. A eficiência do PROAGRO aqui é menor ainda que no caso da sua aplicação em AFM3Ba, pois o produtor, em uma seca extrema, terá uma receita por hectare bem próxima do valor que este programa garantirá numa situação dessas. O PROAGRO garante 48% da receita líquida esperada, con-

siderado aqui o valor da produção, pois os custos de produção são muito baixos. Esse valor corresponde a Cr\$ 335,00. Em um caso de seca, o produtor terá no mínimo, Cr\$ 258,00, sendo que a média de todos os produtores em um ano - seco é de Cr\$ 418,00, superior ao que esse programa está garantindo.

QUADRO 57 - Receitas líquidas de duas atividades selecionadas.

Anos	Receitas Líquidas de AFM3Ba (Cr\$ 1,00)	Receitas Líquidas de S1Ba (Cr\$ 1,00)
1965	1.112	877
1966	815	1.194
1967	663	338
1968	686	727
1969	726	955
1970	483	296
1971	939	737
1972	728	537
1973	1.756	953
1974	861	633
1975	1.050	653
1976	963	467
Média	899	697
Desvio Padrão	323	256

FONTE: CALCULADO

APÊNDICE V

OS COEFICIENTES USADOS NO MODELO

## APÊNDICE V

### OS COEFICIENTES USADOS NO MODELO

Todas as restrições foram apresentadas na metodologia, com detalhes de sua obtenção. Neste apêndice está indicada a maneira como foram calculados os coeficientes de mão-de-obra e força animal, os custos de produção e os desvios.

#### A - Coeficientes de Mão-de-Obra e Força Animal

O cálculo da mão-de-obra e força animal usadas no modelo foi realizado, tomando por base a literatura existente. Para os dois cultivos usuais envolvendo o consórcio entre algodão, feijão e milho, os coeficientes foram os mesmos usados por SANDERS e HOLLANDA (48), HOLLANDA e SANDERS (34) e HOLLANDA (38). Para esse mesmo consórcio, com tecnologias recomendadas, os cálculos foram feitos com base nas informações da EMBRAPA (21). Como a vida útil do algodoeiro mocô é de cinco anos, os coeficientes usados representam a média desse período, levando em conta o cultivo como um todo. Os coeficientes de mão-de-obra e força animal dos consórcios envolvendo algodão, feijão e sorgo foram obtidos através de documentos da EMBRAPA/RUALNORTE (22) e representam também média de cinco anos. Os coeficientes dos cultivos solteiros de sorgo, feijão e milho, arroz e batata-doce foram conseguidos em documentos da EMBRAPA/RURALNORTE (22), (20), EMBRAPA (21), BANCO DO NORDESTE S/A (7), TOSCANO (57) e PRATA (45) e representam médias anuais. Para os coeficientes dos consórcios entre feijão e batata, foram usadas publicações da EMBRAPA/RURALNORTE (20) e BANCO DO NORDESTE DO BRASIL S/A (7).

#### B - Os Custos de Produção

Em todos os cultivos que envolveram o algodão, os custos das atividades representam a média dos gastos nos cinco anos. Para as culturas solteiras de feijão, milho, arroz, batata-doce, capim elefante e "buffel grass", as médias são anuais e, em nenhum caso, foram levados em

conta os custos com mão-de-obra e força animal. Os insumos usados e seus preços correntes e constantes estão indicados no QUADRO 58 neste apêndice. Os preços correntes foram corrigidos para 1975, usando-se o índice de Preços da Fundação Getúlio Vargas (29) Ver QUADRO 29.

#### C - Cálculo dos Desvios

Os desvios foram calculados subtraindo-se da renda líquida, de cada cultivo, correspondente a cada ano, a média dessa renda no período considerado de doze anos. Como exemplo, cita-se no QUADRO 60 neste apêndice, os cálculos feitos com a atividade AFM1 (algodão consorciado no primeiro ano com feijão e milho, sob a tecnologia usual). Podem-se ver ali os cálculos das receitas brutas isoladas do algodão, do feijão e do milho. Somadas estas, obtêm-se a receita líquida diminuindo-se o custo do cultivo como um todo. Os desvios são obtidos deduzindo-se a receita líquida média da série da receita líquida de cada ano. O procedimento foi o mesmo para cada atividade produtiva.

No QUADRO 67. estão indicados os preços correntes e constantes para 1975 dos produtos das atividades do modelo.

QUADRO 58 - Preços dos insumos usados nos custos das atividades do modelo

Insumos	Unidade	Preços Correntes (Cr\$)		Preços Constantes de 1975 (Cr\$)
. Algodão	kg	0,83	(1973)	1,36
. Milho	kg	0,53	(1973)	0,87
. Feijão	kg	1,31	(1973)	2,15
. Arroz	kg	1,15	(1973)	1,88
. Sorgo	kg	0,42	(1973)	0,69
. Inseticida	l	21,54	(1973)	35,39
. N	kg	10,55	(1975)	10,55
. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	kg	11,45	(1975)	11,45
. K <sub>2</sub> O	kg	2,85	(1975)	2,85
. Cal	kg	0,25	(1975)	0,25
. Esterco	kg	0,02	(1976)	0,014
. Torta de mamona	kg	1,00	(1976)	0,71
. Mão-de-Obra	d/h	21,00	(1976)	15,00
. Força Animal	d/a	19,00	(1976)	13,57

FONTE: Excetuando o preço do sorgo que corresponde a 80% do valor do milho o restante das informações de 1973 são da pesquisa SUDENE/BIRD, citada por HOLLANDA (33). As informações de 1975 são da Fundação Getúlio Vargas (28) e os dados de 1976 são da EMBRAPA/RURALNORTE (22).



QUADRO 59 - Fatores para conversão dos preços correntes em preços constantes de 1975.

Anos	Fator de Conversão
1965	8,479
1966	6,148
1967	4,789
1968	3,855
1969	3,193
1970	2,665
1971	2,213
1972	1,892
1973	1,643
1974	1,277
1975	1,000
1976	0,714

FONTE: Excetuando a informação de 1976, que foi estimada por economistas com base na evolução inflacionária até o mês de junho desse ano, o restante é da Fundação Getúlio Vargas (29).

QUADRO 60 - Cálculo dos desvios da atividade AFMI.

Anos	Algodão			Feijão			Milho			Receita Líquida Total do Cultivo, Custo $\frac{34}{4}$ (D)	Receita Líquida Média (Cr\$) (E)	Desvio Médio Absoluto (D-E)
	Rendimento kg/ha	Preço (Cr\$/kg)	Receita (A)	Rendimento do kg/ha	Preço (Cr\$/kg)	Receita (B)	Rendimento kg/ha	Preço Cr\$/kg	Receita (C)			
1965	262	2,97	778,14	59	1,61	94,99	66	0,68	44,88	912,00	754,00	158
1966	230	2,15	494,50	68	1,91	129,88	86	0,86	73,96	692,00	754,00	-62
1967	177	2,40	424,80	109	0,72	78,48	170	0,43	73,10	570,00	754,00	-184
1968	205	2,16	442,80	83	1,08	89,64	102	0,58	59,16	585,00	754,00	-169
1969	212	1,98	419,76	84	1,76	147,84	94	0,64	60,16	622,00	754,00	-132
1970	70	3,10	217,00	53	3,65	193,45	25	1,01	25,25	430,00	754,00	-324
1971	233	2,57	598,81	112	1,00	112,00	133	0,64	85,12	790,00	754,00	36
1972	210	2,25	472,50	86	1,11	95,46	96	0,61	58,56	620,00	754,00	-134
1973	259	4,42	1.144,78	83	2,48	205,84	98	0,82	80,36	1.425,00	754,00	671
1974	178	2,90	516,20	50	2,83	141,50	78	1,00	78,00	730,00	754,00	-24
1975	159	4,05	643,95	59	2,74	161,66	76	1,03	78,28	878,00	754,00	124
1976	157	4,43	695,51	23	3,21	73,83	31	1,00	31,00	794,00	754,00	40

$\frac{34}{4}$  custo corresponde a Cr\$ 6,00 por hectare, como uma média de cinco anos.

FONTE: Calculado.

A N O S	ALCODOÃO (Cr\$/kg)		MILHO (Cr\$/kg)		FEIJÃO MACASSAR (Cr\$/kg)		ARROZ (Cr\$/kg)		BATATA DOCE (Cr\$/kg)		SORGO (Cr\$/kg)		CAPIM ELEFANTE (Cr\$/t)		CAPIM BUFFEL GRASS (Cr\$/t)		CAPIM NATIVO (Cr\$/t)		CARNE BOVINA (Cr\$/arroba)	
	CORRENTE	CONSTANTE	CORRENTE	CONSTANTE	CORRENTE	CONSTANTE	CORRENTE	CONSTANTE	CORRENTE	CONSTANTE	1/ CORRENTE	CONSTANTE	2/ CORRENTE	CONSTANTE	2/ CORRENTE	CONSTANTE	2/ CORRENTE	CORRENTE	CONSTANTE	CORRENTE
1965	0,35	2,97	0,08	0,68	0,19	1,61	0,15	1,27	0,03	0,25	0,06	0,51	6,63	56,21	2,07	17,55	1,99	16,87	20,25	171,70
6	0,35	2,15	0,14	0,86	0,31	1,91	0,22	1,35	0,05	0,31	0,11	0,68	5,42	33,32	1,69	10,39	1,63	10,02	16,03	98,55
7	0,50	2,40	0,09	0,43	0,15	0,72	0,21	1,00	0,05	0,24	0,07	0,33	6,02	28,83	1,88	9,00	1,81	8,67	18,11	86,73
8	0,56	2,16	0,15	0,58	0,28	1,08	0,26	1,00	0,06	0,23	0,12	0,46	9,34	36,00	2,91	11,22	2,80	10,79	27,71	106,82
9	0,62	1,98	0,20	0,64	0,55	1,75	0,31	0,99	0,07	0,22	0,16	0,51	9,64	30,78	3,00	9,58	2,89	9,23	28,93	92,37
0	1,50	4,00	0,38	1,01	1,37	3,65	0,47	1,25	0,11	0,29	0,30	0,80	11,75	31,31	3,67	9,78	3,53	9,41	35,20	93,81
1971	1,16	2,56	0,29	0,64	0,45	1,00	0,42	0,93	0,10	0,22	0,23	0,51	18,37	40,65	5,73	12,68	5,42	11,99	55,25	122,27
2	1,19	2,25	0,32	0,60	0,59	1,11	0,57	1,08	0,15	0,28	0,25	0,47	21,69	41,04	6,77	12,81	6,51	12,31	65,17	123,30
3	2,69	4,42	0,50	0,82	1,51	2,48	0,86	1,41	0,18	0,29	0,40	0,66	30,12	49,48	9,40	15,44	9,04	14,85	90,68	148,98
4	2,27	2,90	0,78	1,00	2,22	2,83	1,24	1,58	0,30	0,38	0,63	0,80	50,39	64,35	15,72	20,07	15,12	19,31	151,71	193,73
5	4,05	4,05	1,03	1,03	2,74	2,74	1,87	1,87	0,40	0,40	0,81	0,81	53,14	53,14	16,58	16,58	15,95	15,95	160,00	160,00
1976	6,20	4,43	1,40	1,00	4,50	3,21	1,80	1,29	0,75	0,54	1,12	0,80	50,21	35,85	15,67	11,19	15,07	10,76	151,20	108,00

FONTE: Em sua maioria os dados básicos foram obtidos no Departamento Estadual de Estatística do Rio Grande do Norte, o restante conforme as indicações.

- \* Fundação IBGE - LEPAM.
- \*\* Fundação Getúlio Vargas.
- \*\*\* Fundação IBGE - Projeto CEPAGRO.
- \*\*\*\* Resultado de informações locais a nível de bancos, serviço de extensão rural e produtores.
- \*\*\*\*\* Comissão Estadual de Planejamento Agrícola - CEPA-RN. A informação de 1976 corresponde a junho

1/ Os preços correntes do sorgo correspondem a 80% do preço do milho, conforme a Comissão de Financiamento da Produção.  
 2/ Os preços correntes para os capins variam proporcionalmente aos preços da carne bovina no Seridó.

QUADRO 62 - Tableau Montad Usado no Modelo.

Especificação	Unidade	Recursos para a Fazenda Pequena	Recursos para a Fazenda Média	X <sub>1</sub> AFM1+Ba ha	X <sub>2</sub> AFM1Ba ha	X <sub>3</sub> AFM2Ba ha	X <sub>4</sub> AFM3Ba ha
1. Função Objetivo			0,80				
2. Terra "A"	ha	0,30	7,90	1,00	1,00	1,00	1,00
3. Terra "Ba"	ha	2,70	31,20				
4. Terra "Bp"	ha	1,70	62,50				
5. Terra "C"	ha	2,10	20,20				
6. Terra "D"	ha	22,20	325,00		1,94	3,00	3,40
7. Mão-de-Obra Permanente (nov/dez/jan)	d/h	303,00	150,00		0,74	1,00	1,00
8. Mão-de-Obra Permanente (fev/mar)	d/h	156,00	225,00		19,92	2,70	13,00
9. Mão-de-Obra Permanente (abr/mai/jun)	d/h	234,00	350,00		12,58	10,60	10,60
10. Mão-de-Obra Permanente (jul/ago/set/out)	d/h	347,00	75,00		0,60	0,40	0,40
11. Força Animal (nov/dez/jan)	d/a	75,00	50,00		0,00	0,00	0,00
12. Força Animal (fev/mar)	d/a	50,00	75,00		0,00	0,00	0,00
13. Força Animal (abr/mai/jun)	d/a	75,00	7,277,00		3,00	2,60	2,60
14. Disponibilidade de Capital Próprio	Cr\$	2.149,00	110.231,00	19,00	6,00	48,00	55,00
15. Disponibilidade de Crédito	Cr\$	9.024,00					
16. Desvios para 1965	Cr\$	0,00	0,00	66	158	183	213
17. Desvios para 1966	Cr\$	0,00	0,00	-35	-62	-73	-83
18. Desvios para 1967	Cr\$	0,00	0,00	-153	-184	-216	-235
19. Desvios para 1968	Cr\$	0,00	0,00	-142	-169	-196	-213
20. Desvios para 1969	Cr\$	0,00	0,00	-74	-132	-153	-172
21. Desvios para 1970	Cr\$	0,00	0,00	-187	-324	-366	-415
22. Desvios para 1971	Cr\$	0,00	0,00	24	36	38	41
23. Desvios para 1972	Cr\$	0,00	0,00	-113	-134	-157	-171
24. Desvios para 1973	Cr\$	0,00	0,00	507	671	780	857
25. Desvios para 1974	Cr\$	0,00	0,00	43	-24	-31	-37
26. Desvios para 1975	Cr\$	0,00	0,00	129	124	143	151
27. Desvios para 1976	Cr\$	0,00	0,00	-65	40	48	64
28. Renda Média Esperada (A)	Cr\$	1.000,00	1.000,00	613	754	830	899

X <sub>5</sub> AS4Ba ha	X <sub>6</sub> AS5Ba ha	X <sub>7</sub> A6Ba ha	X <sub>8</sub> A7Ba ha	X <sub>9</sub> ASF8Ba ha	X <sub>10</sub> ASF9Ba ha	X <sub>11</sub> ASF10Ba ha	X <sub>12</sub> AS11Ba ha	X <sub>13</sub> S1Ba ha	X <sub>14</sub> S2Ba ha	X <sub>15</sub> F1Ba ha	X <sub>16</sub> F2Ba ha	X <sub>17</sub> F3Ba ha	X <sub>18</sub> AFM1Bp ha	X <sub>19</sub> AFM2Bp ha	X <sub>20</sub> AFM3Bp ha
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	10,20	13,00	13,00
2,20	3,20	1,20	1,20	2,20	2,20	2,20	2,00	5,20	6,20	5,00	11,00	12,00	0,74	1,00	1,00
15,40	15,40	10,50	10,50	15,20	15,20	15,20	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	19,92	12,70	13,00
14,80	29,00	6,00	10,00	14,80	14,80	16,80	16,80	23,00	30,00	16,00	20,00	23,00	12,58	10,60	10,60
2,40	2,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0,60	0,40	0,40
2,20	2,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	3,00	2,60	2,60
527,00	1.608,00	3,00	723,00	65,00	245,00	279,00	62,00	48,00	892,00	43,00	644,00	1119,00	6,00	48,00	55,00
384	413	57	324	216	248	258	288	180	267	-209	-257	-214	158	183	213
33	115	-127	-133	-42	-37	-23	-48	497	746	11	38	145	-62	-73	-83
-397	-460	-82	-278	-260	-302	-305	-225	-359	-546	-314	-397	-1.103	-184	-216	-235
-230	-227	-68	-241	-192	-214	-207	-162	30	42	-243	-303	-269	-169	-196	-213
-202	-160	-546	-288	-130	-140	-137	-169	258	385	125	187	329	-132	-153	-172
-842	-901	-455	-708	-337	-392	-407	-467	-401	-577	-33	-18	17	-324	-366	-415
97	102	-224	83	17	18	21	40	40	56	-102	-114	-39	36	38	41
-235	-265	43	-82	-168	-194	-193	-144	-160	-246	-541	-719	-777	-134	-156	-170
1.134	1.170	970	1.049	781	873	862	724	256	365	-249	258	305	671	780	857
-109	-121	-53	-88	-52	-65	-71	-77	-64	-103	546	147	411	-24	-30	-37
165	152	209	180	121	124	117	88	-44	-82	1.355	1.613	1.623	124	143	151
206	181	278	283	80	80	85	153	-231	-303	-345	-436	-430	40	48	64
882	-70	787	438	758	758	723	752	697	237	767	415	69	754	829	899

X <sub>21</sub> AS4Bp ha	X <sub>22</sub> AS5Bp ha	X <sub>23</sub> A6Bp ha	X <sub>24</sub> A7Bp ha	X <sub>25</sub> ASF8Bp ha	X <sub>26</sub> ASF11Bp ha	X <sub>27</sub> ASF10Bp ha	X <sub>28</sub> ASF11Bp ha	X <sub>29</sub> S1Bp ha	X <sub>30</sub> S2Bp ha	X <sub>31</sub> F1Bp ha	X <sub>32</sub> F2Bp ha	X <sub>33</sub> F3Bp ha	X <sub>34</sub> AF1C ha	X <sub>35</sub> AFM2C ha	X <sub>36</sub> AFM3C ha
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
16,60	16,60	13,00	13,00	16,60	16,60	16,60	16,60	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	10,20	13,00	13,00
2,20	2,20	1,20	1,20	2,20	2,20	2,20	2,20	5,20	6,20	5,00	11,00	12,00	0,74	1,00	1,00
15,10	15,40	10,50	12,50	15,20	15,20	15,20	15,60	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	19,92	12,70	13,00
14,80	29,00	6,00	10,00	14,80	14,80	16,80	16,80	23,00	30,00	13,00	16,00	18,00	12,58	10,60	10,60
2,40	2,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0,60	0,40	0,40
2,20	2,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	3,00	2,60	2,60
527,00	1.608,00	3,00	723,00	65,00	245,00	279,60	62,00	48,00	892,00	43,00	644,00	1.119,00	6,00	48,00	55,00
384	413	57	324	216	248	258	288	180	267	-209	-257	-214	126	147	171
33	115	-127	-133	-42	-37	-23	-48	497	746	11	38	145	-49	-58	-67
-397	-460	-82	-278	-260	-302	-305	-225	-359	-546	-314	-397	-1.103	-147	-173	-188
-230	-227	-68	-241	-192	-214	-207	-162	30	42	-243	-303	-269	-135	-157	-170
-202	-160	-546	-288	-130	-140	-137	-169	258	385	125	187	329	-106	-122	-138
-842	-901	-455	-708	-337	-392	-407	-467	-401	-577	-33	-18	17	-260	-293	-332
97	102	-224	83	17	18	21	40	40	56	-102	-114	-39	29	30	32
-236	-265	44	-182	-168	-194	-193	-141	-160	-246	-541	-719	-777	-107	-125	-136
1.134	1.170	970	1.049	781	873	862	724	256	365	-249	258	305	537	624	686
-109	-121	-53	-88	-52	-65	-71	-77	-64	-103	546	147	411	-19	-24	-30
165	152	209	180	121	124	117	88	-44	-82	1.355	1.613	1.623	99	114	121
206	181	278	283	44	80	85	153	-231	-303	-345	-436	-430	32	38	51
882	-70	787	438	815	758	723	752	697	237	767	415	69	602	653	708

X <sub>37</sub> AS4C ha	X <sub>38</sub> AS5C ha	X <sub>39</sub> A6C ha	X <sub>40</sub> A7C ha	X <sub>41</sub> ASF8C ha	X <sub>42</sub> ASF9C ha	X <sub>43</sub> ASF10C ha	X <sub>44</sub> AS11C ha	X <sub>45</sub> S1C ha	X <sub>46</sub> S2C ha	X <sub>47</sub> F1C ha	X <sub>48</sub> F2C ha	X <sub>49</sub> F3C ha	X <sub>50</sub> CE1C ha	X <sub>51</sub> PNC ha	X <sub>52</sub> FLA ha
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
16,60	16,60	13,00	13,00	16,60	16,60	16,60	16,60	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	13,00		5,50
2,20	3,20	1,20	1,20	2,20	2,20	2,20	2,00	5,20	6,20	5,00	11,00	12,00	5,00		2,70
15,40	15,40	10,50	12,50	15,20	15,20	15,20	15,20	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	20,00		11,00
14,80	29,00	6,00	10,00	10,60	14,80	16,80	16,80	23,00	30,00	13,00	16,00	18,00	10,00		14,80
2,40	2,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00			
2,20	2,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00			
527,00	1,608,00	3,00	723,00	65,00	245,00	279,00	62,00	48,00	892,00	43,00	644,00	1,119,00	89,00		43,00
307	331	45	259	173	198	206	230	144	213	-167	-205	-171	55	23	-320
26	93	-102	-107	-33	-29	-18	-39	397	596	9	30	116	-21	-11	-33
-318	-367	-65	-222	-208	-242	-244	-180	-287	-437	-251	-317	-882	-68	-18	-435
-185	-181	-55	-193	-153	-171	-166	-130	24	33	-195	-242	-215	-20	-7	-363
-162	-127	-437	-230	-103	-112	-109	-135	206	307	100	150	263	-22	-15	114
-674	-721	-364	-567	-269	-313	-325	-374	-321	-454	-26	-15	13	-81	-33	122
77	82	-179	66	14	14	17	32	32	44	-81	-91	-31	-17	-1	-180
-188	-211	34	-146	-134	-155	-154	-116	-128	-197	-433	-575	-621	-12	1	-678
907	936	776	839	625	699	690	579	204	291	-199	206	244	13	13	-218
-87	-97	-42	-70	-42	-52	-57	-62	-51	-83	436	117	329	192	36	662
132	122	167	144	97	99	93	71	-36	-66	1,083	1,290	1,298	26	18	1,713
165	145	222	227	35	64	68	123	-185	-244	-275	-350	-344	-44	-7	-365
600	-378	629	205	639	557	523	589	548	12	605	203	-168	44	59	1,057

X <sub>53</sub> F2A ha	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	X <sub>68</sub> CF17A ha
	5,50	5,20	5,20	5,20	9,20	9,10	9,80	12,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	21,90
	2,70	20,00	20,00	20,00	21,60	3,80	4,60	5,00	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	21,30
	14,30	17,50	26,30	30,60	13,70	21,30	25,30	25,30	14,30	11,00	11,00	11,00	14,30	18,00	18,00	22,50	30,00	33,80
	19,20	25,00	36,40	41,60	22,30	18,00	22,00	22,00	28,00	23,00	23,00	23,00	28,00	30,00	30,00	43,30	65,00	65,00
	329,00	1.313,00	466,00	1.449,00	112,00	94,00	550,00	980,00	1.091,00	16,00	16,00	16,00	1.091,00	1.251,00	1.251,00	179,00	465,00	465,00
	-367	-415	-813	-919	-513	382	-13	-14	-361	-123	-123	-123	-361	-423	-423	703	1.055	1.055
	-38	-46	-13	-16	-22	-330	-21	-25	407	119	119	119	407	490	490	-437	-656	-656
	-524	-592	-540	-612	-463	428	-7	-17	124	112	112	112	124	154	154	-1.147	-1.721	-1.721
	-419	-472	-635	-718	-458	-133	-228	-275	16	-4	-4	-4	16	25	25	-424	-636	-636
	132	148	-731	-820	-262	-408	-305	-367	42	3	3	3	42	56	56	-447	-671	-671
	140	161	-303	-343	-70	-492	-532	-641	-1.208	-217	-217	-217	-1.208	-1.430	-1.430	-1.342	-2.013	-2.013
	-208	-235	-769	-870	-425	371	-202	-243	701	211	211	211	701	841	841	-379	-568	-568
	-779	-881	-332	-376	-483	-236	-244	-295	0	-2	-2	-2	0	6	6	-304	-455	-455
	-247	-283	435	491	79	2,100	383	463	-110	-252	-252	-252	-110	148	148	73	110	110
	760	862	722	816	646	-296	729	880	-303	153	153	153	-303	-88	-88	2,775	4,163	4,163
	1.970	2,227	905	1,022	1,251	-63	1,026	1,240	1,733	154	154	154	1,733	1,452	1,452	1,712	2,568	2,568
	-421	-474	2,076	2,345	721	-1,323	-584	-704	-1,041	-154	-154	-154	-1,041	-1,233	-1,233	-783	-1,174	-1,174
	937	118	2,314	1,694	1,648	1,721	664	484	454	482	482	482	454	582	582	1,940	2,713	2,713



X <sub>69</sub> PND ha	X <sub>70</sub> COM01 d/h	X <sub>71</sub> COM02 d/h	X <sub>72</sub> COM03 d/h	X <sub>73</sub> COM04 d/h	X <sub>74</sub> COMFAL d/a	X <sub>75</sub> COMFA2 d/a	X <sub>76</sub> COMFA3 d/a	X <sub>77</sub> COMCIL Cr\$	X <sub>78</sub> AN01 Cr\$	X <sub>79</sub> AN02 Cr\$	X <sub>80</sub> AN03 Cr\$	X <sub>81</sub> AN04 Cr\$	X <sub>82</sub> AN05 Cr\$	X <sub>83</sub> AN06 Cr\$	X <sub>84</sub> AN07 Cr\$
1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
23	15,00	15,00	15,00	15,00	13,57	13,57	-1,00 13,57	-1,00 1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
-11															
-18															
-7															
-15															
-33															
-1															
1															
13															
36															
18															
-7															
59	-15	-15	-15	-15	-13,57	-13,57	-13,57	-0,08							

X <sub>85</sub> ANO8 Cr\$	X <sub>86</sub> ANO9 Cr\$	X <sub>87</sub> ANO10 Cr\$	X <sub>88</sub> ANO11 Cr\$	X <sub>89</sub> ANO12 Cr\$
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

