

**CRITÉRIOS DE DECISÃO SOB CONDIÇÕES DE RISCO SEM O CONHECIMENTO DAS
PREFERÊNCIAS DOS AGRICULTORES - SERTÕES DOS INHAMUNS E SALGADO, CE.**

Antônio Hélio de Menezes



C400548
FC 00005421-1

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.

UFC/BU/BEA 01/04/1998



R767247 Criterios de decisao sob
C400548 condicoes de ri
T339 M51c

Fortaleza-Ceará-BRASIL

MAIO/1981

AGRADECIMENTOS

O autor agradece a todas as instituições e pessoas que de qualquer maneira contribuíram para a realização deste trabalho.

Ao Departamento de Economia Agrícola do Centro de Estudos Agrários da Universidade Federal de Ceará, pela oportunidade oferecida para a realização do Curso de Pós-Graduação.

A Fundação Instituto de Planejamento do Ceará (FIPCE) como o órgão patrocinador e fonte de parte dos dados utilizados.

A Comissão Estadual de Planejamento e Desenvolvimento Rural e a Companhia de Desenvolvimento Agropecuario (CODERAG) pelo fornecimento dos dados empregados na pesquisa.

Aos membros da Comissão Examinadora, especialmente JORGE ALBERTO DE LIMA, pela eficiência demonstrada na avaliação de urticadores e componentes da Comissão Examinadora.

Aos professores JORGE ALFONSO PEREIRA, ANÍBAL SAIED MARI e PAULO ROBERTO SILVA, pela atenção, críticas, correções e sugestões, que muito contribuíram para o aprimoramento desta dissertação.

Aos colegas do IFLANCE, pelo incentivo e opiniões extremamente valiosas para a realização deste trabalho.

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação e aos funcionários do Departamento de Economia Agrícola, pelo apoio e convivência.



A minha mãe
Ao meu pai (in memoriam)
A minha esposa
A minha filha

D E D I C O

AGRADECIMENTOS

O autor agradece a todas as instituições e pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Ao Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, pela oportunidade oferecida para a realização do Curso de Pós-Graduação.

A Fundação Instituto de Planejamento do Ceará (IPLANCE), como órgão patrocinador e fonte de parte dos dados utilizados na pesquisa.

A Comissão Estadual de Planejamento Agrícola (CEPA-CE), e à Companhia de Desenvolvimento Agropecuário (CODAGRO) pela cessão de parte dos dados empregados na pesquisa.

Ao Professor JOSÉ VALDECI BISERRA, pela dedicação, acerto e eficiência demonstrados na qualidade de orientador e componente da Comissão Examinadora.

Aos Professores JOSÉ ALUÍSIO PEREIRA, AHMAD SAEED KHAN E PAULO ROBERTO SILVA, pela atenção, críticas, correções e sugestões que muito contribuíram para o aprimoramento desta dissertação.

Aos colegas do IPLANCE, pelo incentivo e opiniões extremamente valiosos para a realização deste trabalho.

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação e aos funcionários do Departamento de Economia Agrícola, pelo apoio e convivência amigável.

S U M Á R I O

LISTA DE QUADROS	
LISTA DE FIGURAS	
QUADROS DOS APÊNDICES	
1. - INTRODUÇÃO	1
1. - O Problema e sua Importância	2
2. - Objetivos	3
3. - Revisão de Literatura	4
3.1. - Considerações Gerais sobre Teoria de Decisão	4
3.2. - Pesquisas Incluindo Riscos	5
3.3. - Critérios de Decisão sem as Funções de Utilidade	8
II. - MATERIAL E MÉTODO	10
1. - A Área Estudada	10
1.1. - Clima	10
1.2. - Solos	12
1.3. - Situação Fundiária	12
1.4. - População	13
1.5. - Tecnologia e Principais Atividades Agropecuárias	14
2. - Dados Básicos	17
3. - Método de Análise	18
3.1. - Dominância Estocástica do Primeiro Grau	21
3.2. - Dominância Estocástica do Segundo Grau	23
3.3. - Dominância Estocástica do Terceiro Grau	25
4. - Procedimentos	28
4.1. - Atividades Estudadas	28
4.2. - Obtenção de Margens Brutas de Renda	29
4.3. - Simulações	30

III. - RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
1. - Situação Atual	32
1.1. - Dominância Estocástica do Primeiro Grau	33
1.2. - Dominância Estocástica do Segundo Grau	36
1.3. - Dominância Estocástica do Terceiro Grau	36
2. - Simulações	41
2.1. - Nova Tecnologia para a Mandioca	41
2.2. - Preço Mínimo e Nova Tecnologia para a Mandioca	45
2.3. - Política de Seguro para o Algodão	50
2.4. - Nova Tecnologia e Preço Mínimo para a Mandioca e Seguro Agrícola para o Algodão	63
IV. - CONCLUSÕES, IMPLICAÇÕES E SUGESTÕES	71
1. - Conclusões e Implicações	71
2. - Sugestões	74
V. - RESUMO	76
VI. - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80
APÊNDICES	83
APÊNDICE A: Dados de Séries Temporais	84
APÊNDICE B: Custos Variáveis	91
APÊNDICE C: Receitas Brutas e Margens Brutas de Renda	94

LISTA DE QUADROS

QUADRO

1	Participação dos subsetores na formação do valor bruto da produção. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1972	14
2	Participação de cada produto no valor (bruto de produção de lavouras. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1972	15
3	Participação de cada rebanho no valor bruto da produção pecuária. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1972	16
4	Distribuição dos questionários aplicados. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1972	19
5	Dominância estocástica do primeiro grau para as alternativas analisadas, tecnologia atual. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	35
6	Dominância estocástica do segundo grau para as alternativas analisadas, tecnologia atual. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	38
7	Dominância estocástica do terceiro grau para as alternativas analisadas, tecnologia atual. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	40
8	Dominância estocástica do primeiro grau para as alternativas analisadas, nova tecnologia para a mandioca . Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	44

QUADRO

9	Dominância estocástica do segundo grau para as alternativas analisadas, nova tecnologia para a mandioca. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	47
10	Dominância estocástica do primeiro grau para as alternativas analisadas, nova tecnologia e política de preço mínimo para a mandioca. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	49
11	Dominância estocástica do segundo grau para as alternativas analisadas incluindo a simulação de nova tecnologia e política de preço para a mandioca. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	52
12	Dominância estocástica do terceiro grau para as alternativas analisadas, nova tecnologia e política de preço mínimo para a mandioca. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	54
13	Dominância estocástica do primeiro grau para as alternativas analisadas, tecnologia atual e seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	57
14	Dominância estocástica do segundo grau para as alternativas analisadas, tecnologia atual e seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	60
15	Dominância estocástica do terceiro grau para as alternativas analisadas, tecnologia atual e seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	62

QUADRO

- 16 Dominância estocástica do primeiro grau para as alternativas analisadas, nova tecnologia e política de preço mínimo para a mandioca e seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará 65
- 17 Dominância estocástica do segundo grau para as alternativas analisadas incluindo a simulação de nova tecnologia e política de preço mínimo para a mandioca e de seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará 67
- 18 Dominância estocástica do terceiro grau para as alternativas analisadas incluindo a simulação de nova tecnologia e política de preço mínimo para a mandioca e de seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará 70

LISTA DE FIGURAS

FIGURA

1	Mapa do Ceará, mostrando a área objeto da pesquisa ..	11
2	Ilustração de dominância estocástica do primeiro grau	22
3	Ilustração de dominância estocástica do primeiro grau (Dominância Parcial)	22
4	Ilustração de dominância estocástica do segundo grau.	24
5	Ilustração de dominância estocástica do segundo grau (Dominância Parcial)	25
6	Ilustração de dominância estocástica do terceiro grau	27
7	Ilustração de dominância estocástica do terceiro grau (Dominância Parcial)	27
8	Dominância estocástica do primeiro grau para as alter_ nativas analisadas, tecnologia atual. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	34
9	Dominância estocástica do segundo grau para as alter- nativas analisadas, tecnologia atual. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	37
10	Dominância estocástica do terceiro grau para as alter_ nativas analisadas, tecnologia atual. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	39
11	Dominância estocástica do primeiro grau para as alter_ nativas analisadas, nova tecnologia para a mandioca. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	43

FIGURA

12	Dominância estocástica do segundo grau para as alternativas analisadas, nova tecnologia para a mandioca. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	46
13	Dominância estocástica do primeiro grau para as alternativas analisadas, nova tecnologia e política de preço mínimo para a mandioca. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	48
14	Dominância estocástica do segundo grau para as alternativas analisadas, nova tecnologia e política de preço mínimo para a mandioca. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	51
15	Dominância estocástica do terceiro grau para as alternativas analisadas, nova tecnologia e política de preço mínimo para a mandioca. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	53
16	Dominância estocástica do primeiro grau para as alternativas analisadas, e seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	56
17	Dominância estocástica do segundo grau para as alternativas analisadas, e seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	59
18	Dominância estocástica do terceiro grau para as alternativas analisadas, e seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	61
19	Dominância estocástica do primeiro grau para as alternativas analisadas, nova tecnologia e política de preço mínimo para a mandioca e seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	64

FIGURA

- 20 Dominância estocástica do segundo grau para as alternativas analisadas, nova tecnologia e política de preço mínimo para a mandioca e seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará 66
- 21 Dominância estocástica do terceiro grau para as alternativas analisadas, nova tecnologia e política de preço mínimo para a mandioca e seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado 69

QUADROS DOS APÊNDICES

QUADRO

A-1	Rendimentos das principais culturas. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1963-1977	85
A-2	Rendimentos dos principais consórcios. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1963-1977	86
A-3	Rendimentos das principais culturas em plantios isolados. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1963-1977	87
A-4	Preços médios correntes recebidos pelos agricultores. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1963-1977	88
A-5	Índice geral de preços e fatores de correção. Base: 1965-1967 = 100	89
A-6	Preços médios reais recebidos pelos agricultores. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1963-1977	90
B-1	Custos variáveis das principais atividades de lavoura. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1977	92
B-2	Custos variáveis para 1 (hum) hectare de Mandioca, cultura isolada, variedade anual. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	93
C-1	Receitas brutas para as principais atividades de lavoura. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1963-1977	95
C-2	Margens brutas de renda para as principais atividades de lavoura. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1963-1977	96

QUADRO

C-3	Distribuições de probabilidade de margens brutas de renda das principais atividades de lavoura. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	97
C-4	Resumo de receitas brutas e margens brutas de renda, para a mandioca, cultura isolada. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	98
C-5	Distribuições de probabilidade de margem bruta de renda para as principais atividades de lavoura, incluindo simulação de nova tecnologia para a mandioca. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	99
C-6	Resumo de receitas brutas e margens brutas de renda para a mandioca, cultura isolada, aplicando-se preços mínimos. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	100
C-7	Distribuições de probabilidade de margem bruta de renda para as principais atividades de lavoura, incluindo simulação de nova tecnologia para a mandioca. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	101
C-8	Receitas brutas para as principais atividades de lavoura, incluindo simulação de seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	102
C-9	Margens brutas de renda para as principais atividades de lavoura, incluindo simulação de seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará .	103
C-10	Distribuição de probabilidade de margem bruta de renda para as principais atividades de lavoura, incluindo simulação de seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	104

QUADRO

C-11	Receitas brutas para as principais atividades de lavoura, incluindo simulação de nova tecnologia e preço mínimo para a mandioca e seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	105
C-12	Margens brutas de renda para as principais atividades de lavoura, incluindo simulação de nova tecnologia e preço mínimo para a mandioca e seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	106
C-13	Distribuições de probabilidades de margem bruta de renda para as principais atividades de lavoura, incluindo simulação de nova tecnologia e preço mínimo para a mandioca e seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará	107

INTRODUÇÃO

A incerteza quanto ao comportamento futuro dos preços e da produtividade torna bastante complexa a tomada de decisões na agricultura.

Por sua vez, o agricultor tem critérios subjetivos de escolha, formados a partir da experiência acumulada através dos anos e da sua aguda intuição, que lhe permitem tomar decisões em condições de risco. Ou seja, ele não decide "o que plantar" apenas pela perspectiva de renda, mas considera também os riscos associados às suas decisões. A propósito, os consórcios traduzem a preocupação que tem o agricultor nordestino, em atenuar riscos, plantando culturas anuais como o milho e o feijão, conjuntamente com lavouras industriais adaptadas à semi-aridez, notadamente o algodão moçô.

Desta forma, a formulação de "planos ótimos" sob a presunção de que os agricultores não estão preocupados com possíveis variações nos resultados esperados representa uma simplificação extremamente irreal e estéril. Portanto, métodos de análise que procuram mostrar alternativas mais eficientes em renda e risco, são mais consistentes com o mundo real. Os resultados obtidos com pesquisas utilizando esse tipo de abordagem podem contribuir para que o produtor tome decisões mais acertadas, e particularmente, auxiliar no processo de introdução de novas tecnologias. Além disso, podem dar subsídios à elaboração e/ou implementação de políticas governamentais para o setor agrícola, com vistas ao aumento da renda e à estabilidade sócio-econômica da comunidade.

1. - O Problema e sua Importância

Um dos problemas cruciais enfrentados na agricultura refere-se às acentuadas variações de renda decorrentes de fatores aleatórios. Explicitamente, esses fatores afetam a produtividade e preços, os quais transmitem suas variações ao comportamento da renda do produtor.

A propósito, estudos feitos por DIAS e LANGONI, citados por LANGONI (16), mostram que em média, a rentabilidade econômica dos investimentos agrícolas no Brasil é comparável ao que se obtém nas sociedades anônimas industriais. No entanto, a variância dessa rentabilidade, representativa dos riscos, é muito mais acentuada nas atividades agrícolas.

A questão reveste-se de maior gravidade no Nordeste brasileiro, devido especialmente, à extrema irregularidade da distribuição das chuvas no espaço e no tempo, associada a frustrações de safras de consequências sócio-econômicas bastante negativas.

Por conseguinte, políticas agrícolas que visem reduzir os riscos na agricultura são de grande importância. Naturalmente, o ideal é que, a par de uma redução de risco, obtenha-se um aumento da rentabilidade. Por seu turno, aumentar a produtividade física, por si só, não representa questão relevante. De fato, nem sempre o aumento de produtividade leva ao aumento da rentabilidade.

Coerente com esta ordem de idéias, a avaliação, em termos de renda e risco, das principais atividades de lavoura desenvolvidas em uma região mostra-se como um dos requisitos básicos para reduzir riscos na agricultura. De fato, através dessa avaliação pode-se selecionar, entre as atuais atividades, aquelas que se revelam mais eficientes. Esta seleção pode orientar uma possível reorganização da produção, no sentido de aumentar a renda e reduzir, ao mesmo tempo, o risco. Além disso, uma avaliação das atuais atividades de lavoura fornece um referencial decisivo para a introdução de novas tecnologias. Com efeito, somente valerá a pena substituir as alternativas tradicionais, caso as atividades propostas mostrem-se mais eficientes, sob condições de risco.

Entre as políticas voltadas para a redução dos riscos na agricultura, merecem destaque os preços mínimos e o seguro agrícola. Além de dar ao produtor a certeza de que, pelo menos ele não terá grandes prejuízos, o preço mínimo influi na decisão do produtor sobre o "que plantar", uma vez que ele é fixado antes da época do plantio. Funciona também como mecanismo de estímulo ou desestímulo à expansão da produção de determinados produtos. Nesse ponto, ele se mostra bastante importante, especialmente se for utilizado para estimular a expansão da produção de culturas resistentes à semi-aridez.

Por sua vez, o seguro agrícola consiste num instrumento bastante eficaz para minimizar perdas decorrentes de fatores aleatórios tais como secas, enchentes, geadas, granizos, pragas, doenças, etc. Através da formação de um fundo a partir de taxas de prêmio pagos pelos agricultores nos anos de prosperidade, pode-se garantir, nos anos atípicos, uma renda mínima ao produtor. Trata-se portanto de uma alternativa em que o próprio agricultor trabalha para a sua estabilidade de renda.

Acredita-se que a seleção de atividades de lavoura mais eficientes em termos de renda e risco poderá dar subsídios ao planejamento governamental para o setor agrícola. Os preços mínimos e o seguro agrícola poderão, ao lado das alternativas de produção mais eficientes para as condições de risco, contribuir para uma sensível redução da variabilidade de renda na agricultura.

2. - Objetivos

A presente pesquisa tem como objetivo geral avaliar atividades de lavoura em termos de renda e risco para uma região semi-árida do Ceará, o efeito de políticas no sentido de viabilizar a introdução de nova tecnologia para a mandioca e dar mais estabilidade à renda do produtor.

Especificamente, objetiva-se:

- . estimar margens brutas de renda para as principais alternativas de produção da região;
- . estimar distribuições de probabilidade das margens brutas de renda para as diversas alternativas;
- . classificar as distribuições de probabilidade das alternativas estudadas, quanto à sua eficiência em termos de renda e risco;
- . simular a introdução de nova tecnologia para a mandioca;
- . simular uma política de garantia de preços, associada a uma nova tecnologia para a mandioca;
- . simular uma política de seguro agrícola para a cultura do algodão;
- . simular, simultaneamente, política de garantia de preços associada a uma nova tecnologia para a mandioca e política de seguro agrícola para o algodão.

3. - Revisão de Literatura

3.1. - Considerações Gerais sobre a Teoria da Decisão

O processo de tomada de decisões fundamenta-se num conjunto de leis referentes ao comportamento humano quando da escolha entre alternativas.

Segundo ANDERSON, DILLON e HARDAKER (3) existe um problema de decisão somente quando nós sentimos que as possíveis conseqüências são importantes, e ainda não estamos seguros sobre o que é melhor fazer. Quando uma pessoa está incerta sobre as conseqüências de sua decisão, nós dizemos que está diante de uma escolha de riscos.

Por sua vez, NEWMAN (18) distingue situações de risco de situações de incerteza. No primeiro caso (risco) os possíveis resultados e suas probabilidades, são conhecidas. Cita o lançamento de uma moeda não viciada como exemplo, no qual há dois possíveis resultados (cara ou coroa), e as probabilidades são conhecidas (50% para ambos os casos). Sob incerteza, os limites dos possíveis resultados podem não ser evidentes e as probabilidades estatísticas desses resultados não são conhecidas.

DILLON (6) dá ênfase ao aspecto do risco na tomada de decisão na agricultura, e à moderna teoria da decisão, que confere primazia às preferências dos tomadores de decisão e às estimativas de probabilidade. Essa ênfase dada ao risco é por seu turno consubstanciada através de evidências.

DILLON e SCANDIZZO (8) estimando funções de utilidade para pequenos agricultores no Nordeste (parceiros e proprietários), concluíram que parece haver diferença qualitativa entre casos de subsistência assegurada e de subsistência com risco. Nenhum proprietário e pouquíssimos parceiros mostraram preferência pelo risco quando a subsistência está sendo arriscada. Por outro lado, um número significativo de agricultores parece estar desejoso de assumir risco, quando a subsistência está assegurada. Um pequeno grupo, relativamente estável, mostrou extrema aversão ao risco mesmo quando a subsistência está assegurada.

3.2. - Pesquisas Incluindo Riscos

Já se pode contar com um número apreciável de pesquisas enfocando os riscos na agricultura. Estas pesquisas, de um modo geral, enfatizam

a maior adequação das abordagens de risco para a agricultura e o comportamento averso aos riscos, que caracteriza os agricultores.

BISERRA (4) analisou as tomadas de decisões de produtores agrícolas do Nordeste. Obteve, entre outros resultados que parceiros e proprietários não selecionavam planos agrícolas apenas com base no nível de renda. Ao invés de maximizar a renda, eles selecionavam combinações de atividades que utilizando seus recursos, maximizavam a renda para dados níveis de risco, e que a escolha do nível de risco dependeria do grau de aversão ao risco de cada agricultor. Neste sentido, planos derivados de formulações matemáticas que incluem riscos, são mais realistas e mais consistentes com o comportamento dos agricultores do que planos obtidos com o uso da programação linear.

DILLON e MESQUITA (7) analisando atitudes de 130 pequenos agricultores do município de Canindé, no Estado do Ceará, evidenciaram que aproximadamente 1/3 destes são extremamente aversos ao risco (mesmo quando a subsistência está assegurada). Quando a subsistência não está assegurada, nenhum dos pequenos proprietários e somente 10% dos parceiros mostram preferência pelo risco.

DUARTE (9) utilizando orçamentação para determinar a renda líquida para várias alternativas de produção de feijão-de-corda em Quixadá, Estado do Ceará, procurou estudar os efeitos do risco climático e econômico. A diferença de produção durante anos estaria associada principalmente a variações climáticas. Por sua vez, o risco econômico estaria associado à sensibilidade da receita líquida do produtor ao fator preço.

HOLLANDA e SANDERS (13) procuraram avaliar tecnologias potenciais em confronto com as tradicionais, em termos de renda e risco, para a região do Seridó, no Estado do Rio Grande do Norte. Esta pesquisa leva à conclusão de que muito embora o milho e o feijão tenham-se revelado como as culturas mais arriscadas do modelo, sua substituição por culturas adaptadas ao clima semi-árido só deve ser feita a longo prazo. Seria um prazo tão lon

go quanto o necessário para que aquelas culturas de subsistência pudessem ser produzidas em quantidades suficientes em zonas irrigadas e de solo com maior capacidade de uso.

SANDERS e HOLLANDA (21) estudando o problema da escolha de nova tecnologia para pequenos agricultores do Seridô, no Estado do Rio Grande do Norte, demonstraram que o consórcio do algodão com o sorgo encerrava menos riscos e proporcionava o duplo da renda obtida com o tradicional consórcio algodão mocô + milho + feijão.

SOARES (23) estudando a alocação de recursos e a escolha de atividades sob risco pelos produtores de algodão do Nordeste do Brasil, concluiu que a incorporação de riscos na análise produziu resultados importantes sobre os atuais planos formulados a partir de análises de maximização de renda.

Planos agrícolas que maximizam renda, sujeitos a um número realístico de restrições a nível de fazenda, mas que ignoram o efeito do risco, ou variabilidade de renda não são, provavelmente, preferidos pelos produtores. Evidências foram também obtidas, segundo as quais a produção sob parceria representa uma tentativa para reduzir risco. Tendo em vista a probabilidade de perda, os produtores escolhem combinações que lhes garantam um certo nível de renda cada ano. A diversificação das atividades de produção e a combinação de atividades desenvolvidas pelo proprietário com aquelas feitas em parceria reduzem o risco associado ao plano agrícola. Dado os recursos disponíveis e a tradicional tecnologia, seria impossível aos proprietários, sem o concurso dos parceiros, atingir o nível de renda e risco correspondente ao encontrado no modelo básico.

VITAL (25) procurando determinar planos de produção capazes de aumentar a renda líquida de produções agrícolas no município de São Miguel, no Rio Grande do Norte, sob condições de risco climático, concluiu que a expansão da área plantada com cana-de-açúcar em terras de várzea constituiu-se numa das alternativas recomendáveis para elevar substancialmente a renda do produtor.

X 3.3. - Crêterios de Decisão sem as Fun es de Utilidade

As pesquisas referidas anteriormente, baseadas em programac o matemática, assumem fun es de utilidade para expressar as preferências dos agricultores. Existem porém, procedimentos que permitem a análise de decisão sob risco, mesmo não se especificando as aludidas fun es de utilidade.

ANDERSON (2) diz que   possível a classificac o de alternativas em eficientes e ineficientes, conhecendo-se as probabilidades, mesmo não havendo um conhecimento preciso das preferências, ou seja, das fun es de utilidade.

DILLON (6) admite que se pode fazer pressuposi es de caráter geral sobre tais preferências, e que são aceitáveis para a maioria dos agricultores. Além disso, em alguns casos, a estimacão de fun es de utilidade para agricultores pode se tornar difícil, especialmente quando se trata de uma forma multidimensional. Por outro lado, conquanto os procedimentos de programac o matemática asseguram uma avalia o de todas as alternativas possíveis relativas a alguma fun o objetivo específica,   muito pouco provável que a escolha " tima" recaia no conjunto eficiente de risco. Assim, a defini o de alternativas estatisticamente eficientes para a prática da agricultura agora existente   um resultado de maior relevância. Por sua vez, isto implica uma aprecia o muito maior do risco (especialmente em termos de extermos mais baixos de distribuic es probabilísticas de renda), do que tradicionalmente tem sido mostrado em atividades de pesquisa e extensão.

ANDERSON (1) utilizando distribuic es de probabilidade e fazendo pressuposi es de caráter geral sobre as preferências dos agricultores, aplicou critérios de dominância estocástica para identificar alternativas tecnológicas mais eficientes para o trigo não irrigado, e mostrou como   possível fazer isso, mesmo quando se dispõe de uma reduzida série histórica de dados. Enfatizou também a necessidade de se considerar o risco na análise "ex post" de experimentos individuais, para fornecer, desta forma, subsídios aos tomadores de decisão.

MOUTINHO (18) em trabalho referente à escolha de nova tecnologia sob condições de risco para o feijão-de-corda em Quixadá, no Estado do Ceará, utilizou, entre outros critérios, a dominância estocástica, que se baseia em distribuições de probabilidades e pressuposições gerais sobre as preferências dos agricultores. Concluiu que a aplicação de uma política de seguro agrícola é recomendável para viabilizar a introdução de nova tecnologia para o feijoeiro em Quixadá. De fato, antes de aplicar o seguro, o tradicional consórcio algodão mocô + milho + feijão mostrava-se igualmente eficiente a duas alternativas de feijão adubado em cultura isolada. No entanto, após a aplicação do seguro, o feijão adubado em cultura isolada mostrou-se mais eficiente.

MATERIAL E MÉTODO1. - A Área Estudada

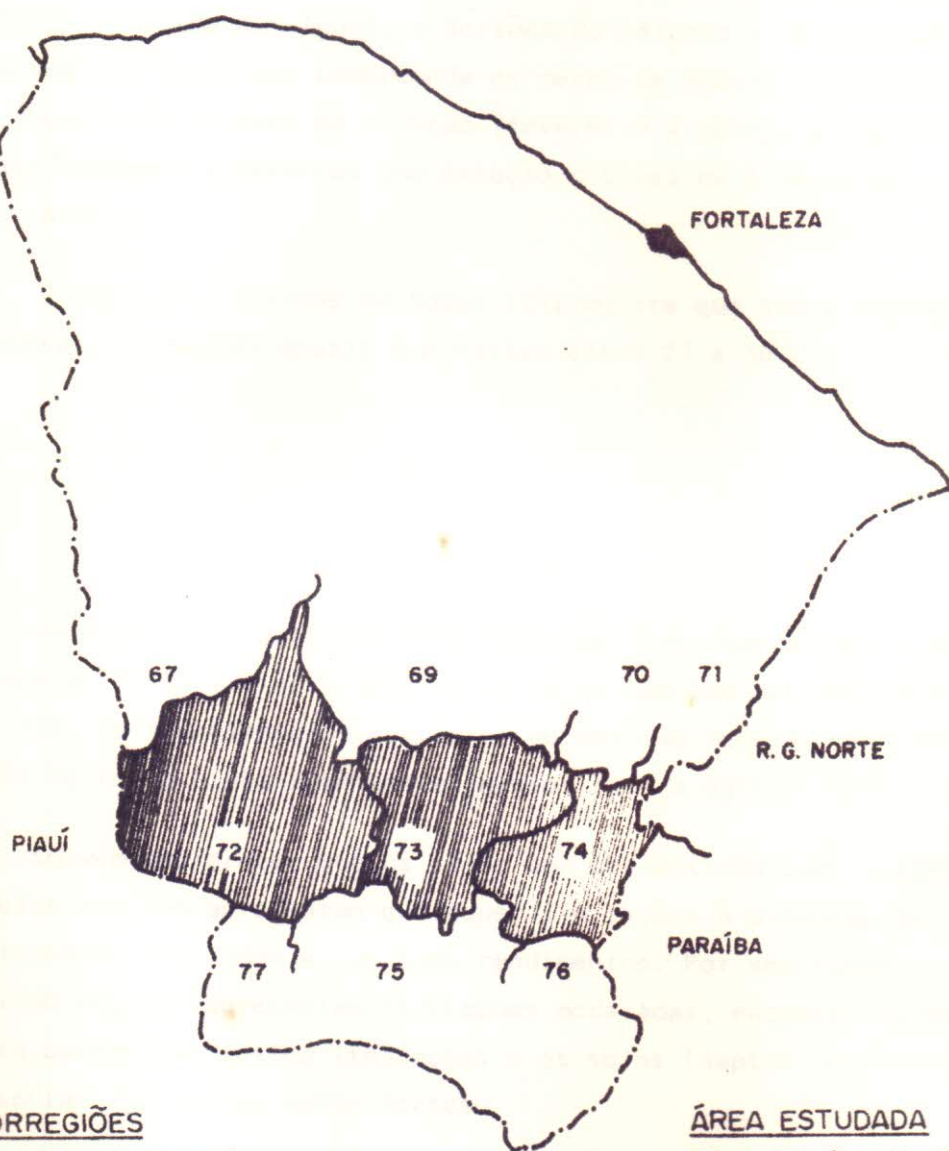
A área objeto desta pesquisa é a Unidade Espacial de Planejamento dos Sertões dos Inhamuns e Salgado que compreendem as microrregiões homogêneas dos Sertões dos Inhamuns, Iguatu e Sertão do Salgado^{1/}. Estas três microrregiões abrangem os municípios de Acopiara, Aiuaba, Arneirós, Baixio, Cariús, Catarina, Cedro, Icô, Iguatu, Ipaumirim, Jucás, Lavras da Mangabeira, Orós, Parambu, Saboeiro, Tauá e Umari.

Limita-se ao Norte, com as microrregiões de Crateús, Sertão de Senador Pompeu, Médio Jaguaribe e Serra do Pereiro; ao Sul, com as microrregiões da Chapada do Araripe, Serrana de Caririaçu e Sertão do Cariri; a Leste, com os Estados do Rio Grande do Norte e Paraíba; e a Oeste, com o Estado do Piauí (FIGURA 1).

1.1. - Clima

A região, em sua totalidade, está incluída na zona climática semi-árida. Conforme mapa de isoietas da SUDEC (24), as precipitações mē

^{1/} Este critério de regionalização foi adotado no II Plano de Metas Governamentais (II PLAMEG) do Governo do Estado do Ceará, tendo em vista dividir o Estado em áreas-objeto de interferências governamentais. Uma Unidade Espacial de Planejamento caracteriza-se por ser uma área contínua, de configuração homogênea quanto à sua base produtiva muito embora comporte subáreas de ecologia diferenciada.



MICRORREGIÕES

- 67 - Sertões de Crateús
- 69 - Sertões de Senador Pompeu
- 70 - Médio Jaguaribe
- 71 - Serra do Pereiro
- 77 - Chapada de Araripe
- 75 - Serrana de Caririagu
- 76 - Sertão do Cariri

ÁREA ESTUDADA

- 72 - Sertões dos Inhamuns
- 73 - Iguatu
- 74 - Sertão do Salgado

FIGURA 1 - Mapa do Ceará, mostrando a área objeto da pesquisa.

dias anuais variam de menos de 500 a 1.000mm. De um modo geral, as microrregiões de maior pluviosidade - Iguatu e Sertões do Salgado - apresentam um período seco bem acentuado que compreende os meses de agosto a novembro, e uma estação chuvosa de 4 meses de duração (fevereiro a maio), enquanto que os Sertões dos Inhamuns apresentam uma estação chuvosa de 3 meses de duração (de março a maio).

O mapa de isotermas da SUDEC (24) mostra que que a região apresenta temperaturas médias anuais que variam entre 27 a 30°C.

1.2. - Solos

De acordo com dados do IPEA (15), ao nível das atuais práticas de uso, apenas 7% da região compõe-se de solos com boa aptidão para a agricultura; 15% são representados por solos de aptidão regular; 28% por solos de aptidão restrita e 50% revelam-se inaptos para a agricultura.

Convém esclarecer que os solos com boa aptidão para a agricultura são aqueles que não apresentam quaisquer limitações à produção de culturas climaticamente adaptadas e com bons rendimentos. Por seu turno, os solos de aptidão regular apresentam limitações moderadas, enquanto os de aptidão restrita apresentam fortes limitações e os solos inaptos para a agricultura apresentam limitações muito fortes.

De um modo geral, as limitações estão associadas à falta de água e à reduzida profundidade dos solos.

1.3. - Situação Fundiária

Conforme dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), 67,4% dos imóveis rurais da região têm menos de 50 hecta-

res (dados do Cadastramento de 1972). Ao mesmo tempo, a área ocupada com estes imóveis corresponde a 14,9% da área total cadastrada. Por outro lado, os imóveis com mais de 50 hectares, conquanto representem apenas 32,6% do total de propriedades, detêm a significativa percentagem de 85,1% da área total cadastrada.

Dados também do INCRA mostram que em 1972, 81,2% dos estabelecimentos são explorados por proprietários, ocupando 85,6% da área recenseada. Assim, somente 18,8% dos estabelecimentos são explorados por parceiros, arrendatários e ocupantes, equivalente a 14,4% da área cadastrada.

1.4. - População

A região apresentou, segundo o Censo de 1970, uma população de 461.840 habitantes, o que corresponde a 9,5% da população do Estado do Ceará.

Segundo diagnóstico da CEPA (5), a distribuição da população é condicionada, basicamente, pela diversificação climática da região. Assim é que a microrregião dos Inhamuns, onde ocorrem os mais baixos índices de precipitação pluviométrica da região, apresenta uma densidade demográfica de 10 hab/km², enquanto que Iguatu, subárea de maior pluviosidade, tem uma densidade demográfica de 30 hab/km².

Dados também da CEPA mostram que, em 1970, 91,8% da população economicamente ativa estavam empregados na agropecuária, e que a maior parte dessa população se encontra nas pequenas propriedades.

1.5. - Tecnologia e Principais Atividades Agropecuárias

A tecnologia prevalescente na agricultura corresponde aos processos tradicionais de produção, bastante intensivos em mão-de-obra. A participação do capital restringe-se aos instrumentos de trabalho, notadamente a enxada, a foice e o machado. As práticas de uso do solo não rotineiras e, em geral, de caráter predatório, com a queimada, utilização e abandono sucessivo de novas terras. Sob tais condições, a produtividade é muito baixa tanto na lavoura como na pecuária, refletindo assim, o caráter extensivo destas explorações na região.

O sub-setor lavoura é o de maior expressão econômica da região, tendo contribuído, em 1972, com 65,7% do Valor Bruto da Produção, contra 27,8% e 6,5% dos sub-setores animal e derivados e extrativa vegetal, respectivamente (QUADRO 1)

QUADRO 1 - Participação dos subsetores na formação do valor bruto da produção. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1972.

SUBSETORES	VALOR ^{*/} (Em Cr\$ 1.000,00)	%
- Lavouras	206.008	65,7
- Animal e Derivados ^{**/}	87.161	27,8
- Extrativa Vegetal	20.220	6,5
TOTAL	313.389	100,0

FONTE: Secretaria do Planejamento e Coordenação (SEPLAN) - Anuário Estatístico do Ceará. Situação Econômica. Vol. 2, Nº 2, 236p. Fortaleza-Ce. 1974.

^{*/} A preços de 1974.

^{**/} Considerando somente os rebanhos bovino, suíno, ovinos e caprinos.

O algodão é a principal cultura da região. Em 1972 este produto foi responsável por 54,5% do valor da produção de lavouras. Segundo este indicador, em 1972, os principais produtos foram: algodão, milho, banana, feijão, arroz, mandioca, cana-de-açúcar, laranja, coco-da-bahia e mamona (QUADRO 2). Convém salientar que a cultura do algodão é representada em sua maior parte pelo consórcio algodão mocó + milho + feijão.

QUADRO 2 - Participação de cada produto no valor bruto da produção da lavouras. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1972.

PRODUTOS	VALOR DA PRODUÇÃO ^{*/} (Em Cr\$ 1.000,00)	%
- Algodão	112.197	54,5
- Milho	19.355	9,5
- Banana	17.600	8,5
- Feijão	15.359	7,5
- Arroz	12.794	6,2
- Mandioca	11.079	5,4
- Cana-de-Açúcar	4.778	2,3
- Laranja	1.930	0,9
- Coco-da-Bahia	1.907	1,0
- Mamona	1.499	0,7
- Manga	1.222	0,5
- Cajú	825	0,4
- Batata-Doce	723	0,3
- Outros	4.740	2,3
TOTAL	206.008	100,0

FRONTE: Secretaria do Planejamento e Coordenação (SEPLAN) - Anuário Estatístico do Ceará. Situação Econômica. Vol. 2, Nº 2, 236p. Fortaleza-Ce. 1974. Cálculos - CEPA-CE.

* A preços de 1974.

Em termos de pecuária a principal atividade é a bovinocultura. Em 1972, esta atividade representou 86,3% do valor da produção do sub-setor, cabendo os 13,7% restantes ao conjunto formado pela suinocultura e ovinocaprino cultura (QUADRO 3).

O extrativismo vegetal tem como principais produtos a cera-de-carnaúba, oiticica, madeira e carvão vegetal.

QUADRO 3 - Participação de cada rebanho no valor bruto da produção pecuária. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1972.

REBANHO	VALOR DA PRODUÇÃO ^{*/} (Em Cr\$ 1.000,00)	%
- Bovino	75.189	86,3
- Suíno	5.480	6,3
- Ovino	4.177	4,8
- Caprino	2.315	2,6
TOTAL	87.161	100,0

FORTE: Secretaria do Planejamento e Coordenação (SEPLAN) - Anuário Estatístico do Ceará. Situação Econômica. Vol. 2, Nº 2, 236p. Fortaleza-Ce.

^{*/} A preços de 1974.

NOTA: - Para o cálculo do valor da produção pecuária considerou-se:

- Bovinos: Variação de inventário + Abate + leite
- Suínos: Variação de inventário + Abate
- Ovinos: Variação de inventário + Abate + Pele
- Caprinos: Variação de inventário + Abate + Pele

2. - Dados Básicos

O material básico utilizado nesta pesquisa consiste em dados sobre rendimento físico médio anual, preços dos produtos, coeficientes técnicos de produção e preços dos insumos agrícolas.

A exceção dos preços a nível de produtor, todos os demais dados referentes a 1977 são oriundos de pesquisa de campo realizada pela Comissão Estadual de Planejamento Agrícola (CEPA).

A pesquisa da CEPA destinou-se a fornecer dados para a elaboração do diagnóstico do Projeto Ceará, realizado por aquele órgão em cooperação técnico-financeira com o Banco Mundial. Utilizou uma amostragem estratificada para estabelecimentos agrícolas em área de caatinga e em área de Sertão^{2/}.

Foram aplicados 309 questionários, em municípios selecionados segundo os seguintes critérios:

- . Concentração do pequeno produtor;
- . Sistema de produção;
- . Representatividade do município na microrregião e na Unidade Espacial de Planejamento.

Foram aplicados dois tipos de questionários:

- Tipo I - Informações Gerais;
- Tipo II - Coeficientes Técnicos.

^{2/} Para maiores detalhes, veja CEPA - Plano de Pesquisa do Projeto de Desenvolvimento Rural Integrado - Sertões dos Inhamuns e Salgado. Fortaleza - Ce., 1977.

O questionário tipo I visava dar informações de caráter geral a nível de estabelecimento, incluindo, entre outros dados, localização, área, ocupação do solo, mão-de-obra disponível, inventário, etc.

Já o questionário tipo II referia-se basicamente aos coeficientes técnicos de produção, ou seja, aos requisitos de cada insumo por hectare, referentes a cada atividade.

A distribuição dos questionários ficou especificada conforme o QUADRO 4.

Os dados referentes a rendimentos físicos médios anuais e preços a nível de produtor para um período de 15 (quinze) anos (1963/77) são da Coordenadoria de Estatística e Informática da Fundação de Planejamento do Ceará (IPLANCE).

Os preços de insumos agrícolas para tecnologia potencial foram obtidos junto à Companhia de Desenvolvimento Agropecuário (CODAGRO).

Os dados para uma tecnologia potencial para a mandioca originaram-se do "Projeto de Desenvolvimento Rural Integrado dos Sertões dos Inhambuns e Salgado", Ceará, elaborado pela CEPA. Esta tecnologia potencial representa um consenso entre especialistas, técnicos conhecedores da região e agricultores mais esclarecidos e baseia-se em dados fornecidos pela EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária).

3 - Método de Análise

O instrumental de análise utilizado nesta pesquisa foi a dominância estocástica. Este método de análise baseia-se em pressuposições de caráter geral sobre as preferências dos agricultores e em distribuições de probabilidades.

QUADRO 4 - Distribuição dos questionários aplicados. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1977.

C A A T I N G A

Município	0 - 25ha		25 - 100ha		100 - 500ha		500 - 1.000ha		> 1.000ha		SUBTOTAL	Parceiro	Arendatário	Total	
	Tipos		Tipos		Tipos		Tipos		Tipos						
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II					
• Parambu	7	3	6	2	4	2	-	-	-	-	17	7	16	-	40
• Tauá	10	4	11	5	10	4	1	1	2	2	34	16	18	2	70
• Subtotal	17	7	17	7	14	6	1	1	2	2	51	23	34	2	110

S E R T Ã O

• Acopiara	11	5	13	5	5	3	1	1	1	1	31	15	18	-	64
• Iguatu	16	7	9	3	3	1	1	2	1	1	30	14	7	2	53
• Jucás	8	3	5	2	1	1	-	-	-	-	14	6	8	-	28
• Icó	16	6	9	4	4	1	1	1	1	1	31	13	10	-	54
• Subtotal	51	21	36	14	13	6	3	4	3	3	106	48	43	2	199
TOTAL	68	28	53	21	27	12	4	5	5	5	157	71	77	4	309

Conforme DILLON (6), esta técnica de análise assume as seguintes pressuposições:

1. Os agricultores preferem mais lucros a menos lucros;
2. Todos os agricultores são aversos aos riscos;
3. Eles são cada vez menos aversos ao risco, à proporção em que são mais ricos.

Ainda conforme DILLON (6), a cada uma destas pressuposições correspondem, respectivamente, critérios de dominância estocástica de primeiro, segundo e terceiro grau. Estes critérios, utilizando funções de distribuição cumulativa em graus sucessivos correspondentes às três pressuposições citadas anteriormente, permitem identificar as alternativas mais eficientes em termos de renda e risco.

Vários autores, entre os quais, DILLON (6) e ANDERSON, DILLON e HARDAKER (3), apresentam os critérios de dominância estocástica para variáveis discretas e contínuas, através de fórmulas específicas para cada caso.

Apresentam-se a seguir, as fórmulas associadas aos critérios de dominância estocástica de primeiro, segundo e terceiro grau para variáveis discretas, uma vez que nesta pesquisa a variável margem bruta de renda foi considerada discreta.

Suponham-se duas alternativas de produção F e G, a seguir, se deseja comparar para verificar qual delas se mostra mais eficiente em termos de margem bruta de renda e risco.

Cada estrado de margem bruta de renda será representado por um (X_i) , estando também associado a uma probabilidade de ocorrência. Desse modo, a alternativa F, tem uma distribuição de probabilidade de margem bruta de renda $f(X_i)$, assim como a alternativa G tem uma distribuição de probabilidade $g(X_i)$.

3.1. - Dominância Estocástica do Primeiro Grau

A pressuposição associada a este grau de dominância estocástica é a de que os agricultores preferem maior à menor margem bruta de renda.

Segundo ANDERSON, DILLON e HARDAKER (3) as expressões algébricas que permitem calcular as respectivas funções de distribuição cumulativas são:

$$F_1(X_r) = \sum_{i=1}^n f(X_i) \quad r = 1, \dots, n \quad (1)$$

$$G_1(X_r) = \sum_{i=1}^n g(X_i) \quad r = 1, \dots, n \quad (2)$$

onde:

X_i = margem bruta de renda nos estratos i

X_r = margem bruta de renda (estratos)

$f(X_i)$ e $g(X_i)$ = funções de distribuição de probabilidade de margem bruta de renda

$F_1(X_r)$ e $G_1(X_r)$ = funções de distribuição de probabilidade cumulativa de margem bruta de renda.

Diz-se que uma alternativa F tem domínio estocástico do primeiro grau sobre uma alternativa G, quando $F_1(X_r) \leq G_1(X_r)$, para todo $r \leq n$, com exata desigualdade para no mínimo um valor de r (FIGURA 2).

Conforme se observa na FIGURA 2, para qualquer nível de probabilidade cumulativa, a alternativa F apresenta maior margem bruta de renda do que G. Isso equivale a dizer que F tem domínio estocástico do primeiro grau sobre G, devendo pois, ser a alternativa preferida pelos agricultores. De fato, conforme a pressuposição expressa anteriormente, "os agricultores preferem maior à menor margem bruta de renda".

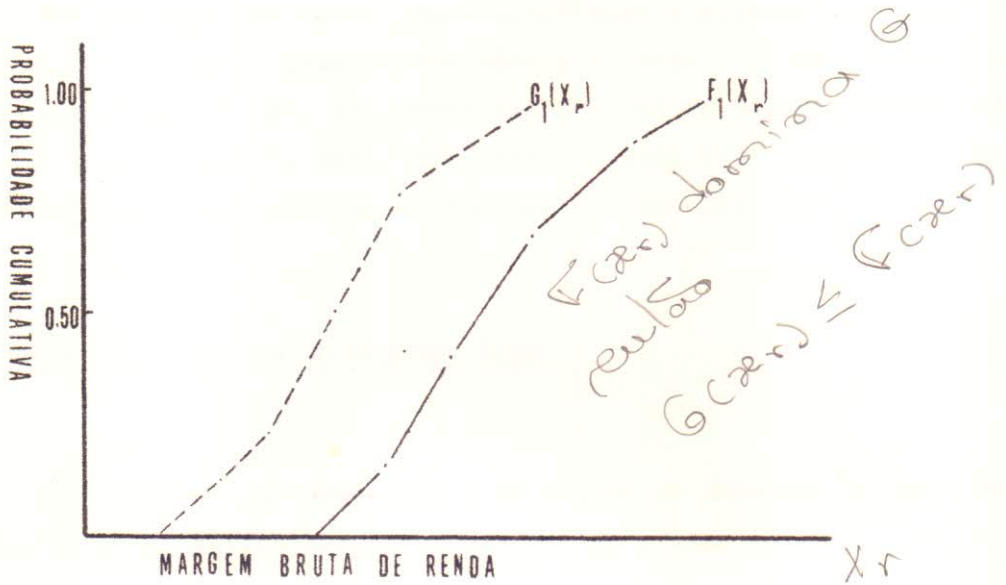


FIGURA 2 - Ilustração de dominância estocástica do primeiro grau.

A seguir, mostra-se exemplo segundo o qual não se pode definir a melhor alternativa pela dominância estocástica do primeiro grau (FIGURA 3).

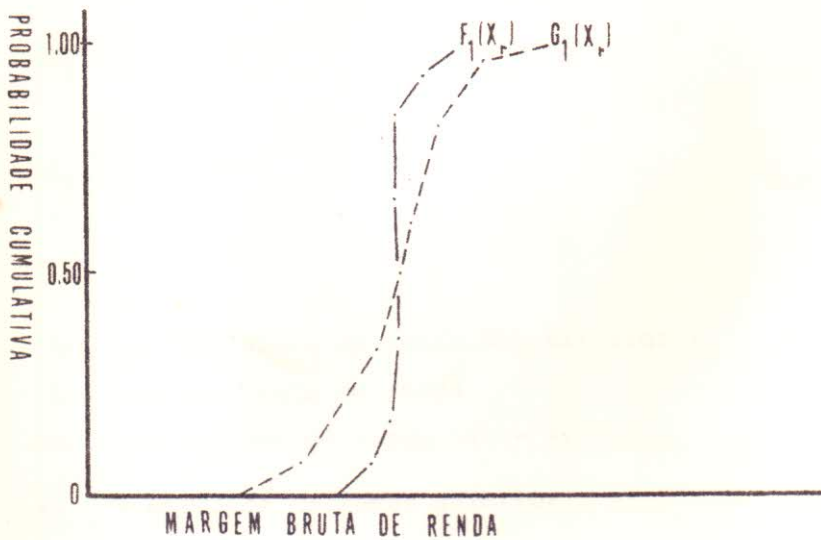


FIGURA 3 - Ilustração de dominância estocástica do primeiro grau (Dominância Parcial).

Há casos em que não se pode selecionar a alternativa mais eficiente, com base no primeiro grau de dominância estocástica. Na FIGURA 2, por exemplo, a alternativa F é mais eficiente até o nível de 50% de probabilidade, a partir do qual se revela menos eficiente. Quando isto acontece, prossegue-se a análise com o segundo grau de dominância estocástica.

3.2. - Dominância Estocástica do Segundo Grau

A pressuposição associada a este grau de dominância estocástica é a de que todos os agricultores são aversos ao risco.

Segundo ANDERSON, DILLON e HARDAKER (3) as expressões algébricas que permitem calcular as respectivas funções de distribuição cumulativas são:

$$F_2(X_r) = \sum_{i=2}^n F_1(X_{i-1}) \Delta X_i \quad r = 2, \dots, n \quad (3)$$

$$G_2(X_r) = \sum_{i=2}^n G_1(X_{i-1}) \Delta X_i \quad r = 2, \dots, n \quad (4)$$

$$F_2(X_1) = 0 \quad (5)$$

$$G_2(X_1) = 0 \quad (6)$$

onde:

X_i = margem bruta de renda nos estratos i

X_r = margem bruta de renda

ΔX_i = acréscimos de renda $\Delta X_i = X_i - X_{i-1}$

X_{i-1} = estratos de renda anterior a X_i

$F_2(X_r)$ e $G_2(X_r)$ = funções de distribuição cumulativas de dominância estocástica do segundo grau.

Diz-se que uma alternativa F tem domínio estocástico do segundo grau sobre uma alternativa G, quando $F_2(X_r) \leq G_2(X_r)$, para todo $r \leq n$, com exata desigualdade, para no mínimo um valor de r (FIGURA 4).

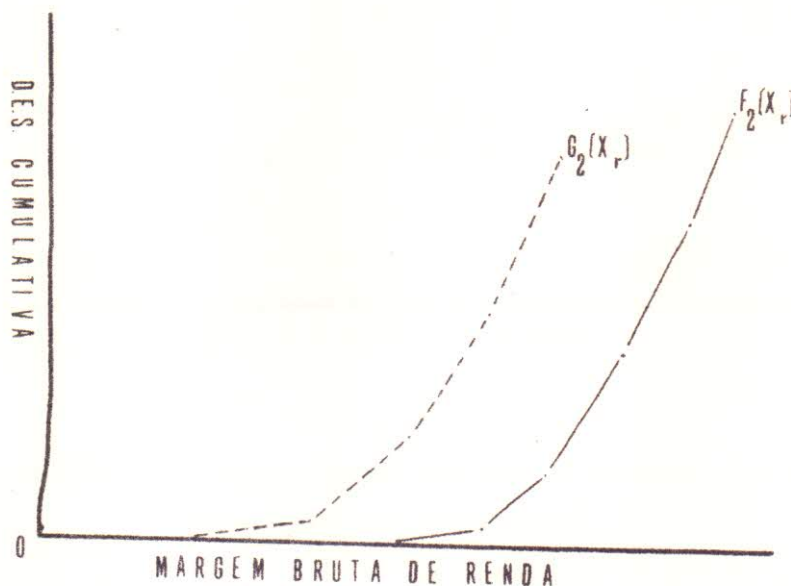


FIGURA 4 - Ilustração de dominância estocástica do segundo grau.

Conforme se observa na FIGURA 4, para qualquer nível de dominância estocástica do segundo grau cumulativa, a alternativa F apresenta maior margem bruta de renda do que G. Isso equivale a dizer que a alternativa F tem domínio estocástico do segundo grau sobre G. Assim, segundo a suposição de que "todos os agricultores são aversos ao risco", a alternativa F deverá ser a escolhida.

A seguir, mostra-se um exemplo no qual não se pode definir a melhor alternativa pela dominância estocástica do segundo grau (FIGURA 5).

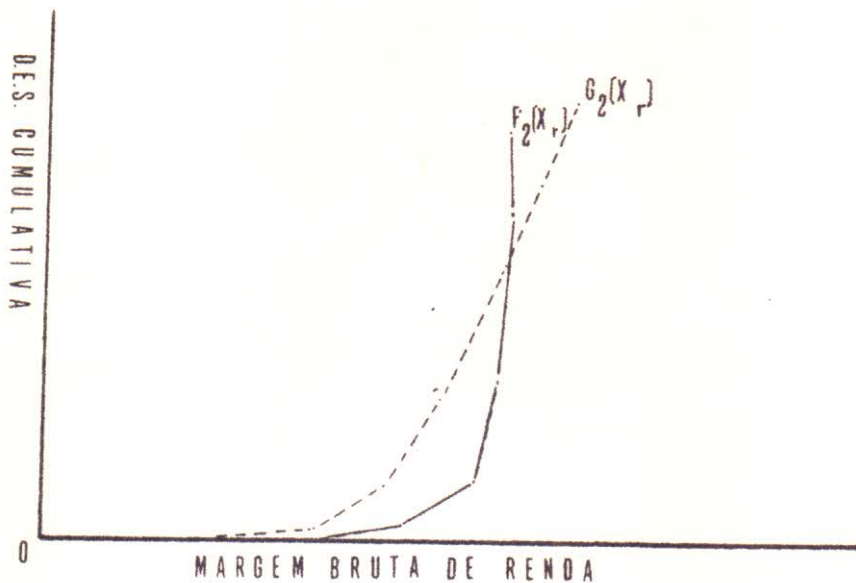


FIGURA 5 - Ilustração de dominância estocástica do segundo grau (Dominância Parcial).

Como se observa, a alternativa F domina parcialmente a alternativa G, pela dominância estocástica do segundo grau. De fato, nenhuma das duas alternativas domina a outra para todos os níveis cumulativos de dominância estocástica do segundo grau. Nestes casos, deve-se prosseguir a análise com o terceiro grau de dominância estocástica.

3.3. - Dominância Estocástica do Terceiro Grau

Este grau de dominância estocástica considera a pressuposição de que os agricultores são cada vez menos aversos ao risco, à proporção em que são mais ricos.

Segundo ANDERSON, DILLON e HARDAKER (3) as expressões algébricas que permitem calcular as respectivas funções de distribuição cumulativas

$$F_3(X_r) = \frac{1}{2} \sum_{i=2}^n \{F_2(X_i) + F_2(X_{i-1})\} \Delta X_i \quad r = 2, \dots, n \quad (7)$$

$$G_3(X_r) = \frac{1}{2} \sum_{i=2}^n \{G_2(X_i) + G_2(X_{i-1})\} \Delta X_i \quad r = 2, \dots, n \quad (8)$$

$$F_3(X_1) = 0 \quad \text{não é verdade} \quad (9)$$

$$G_3(X_1) = 0 \quad (10)$$

onde:

X_i = margem bruta de renda nos estratos i

X_r = margem bruta de renda

ΔX_i = acréscimo de renda $\Delta X_i = X_i - X_{i-1}$

X_{i-1} = estrato de renda anterior a X_i

$F_x(X_r)$ e $G_3(X_r)$ = funções de distribuição cumulativas de domi
nância estocástica do terceiro grau.

Diz-se que uma alternativa F tem domínio estocástico do tercei
ro grau sobre uma alternativa G , quando $F_3(X_r) \leq G_3(X_r)$ para todo $r \leq n$, com
exata desigualdade para no mínimo um valor de r , e que $F_2(X_{n-1}) \leq G_2(X_{n-1})$
(FIGURA 6).

Conforme se observa na FIGURA 6, para qualquer nível de domi
nância estocástica do terceiro grau cumulativa, a alternativa F apresenta
maior margem bruta de renda do que G . Ou seja, F tem domínio estocástico do
terceiro grau sobre G . Assim, a alternativa G deverá ser descartadas pelos
agricultores menos aversos ao risco, devendo ser preferida a alternativa F .

É possível que mesmo pela dominância estocástica do tercei
ro grau não se consiga definir a melhor alternativa. A FIGURA 7 ilustra este
caso.

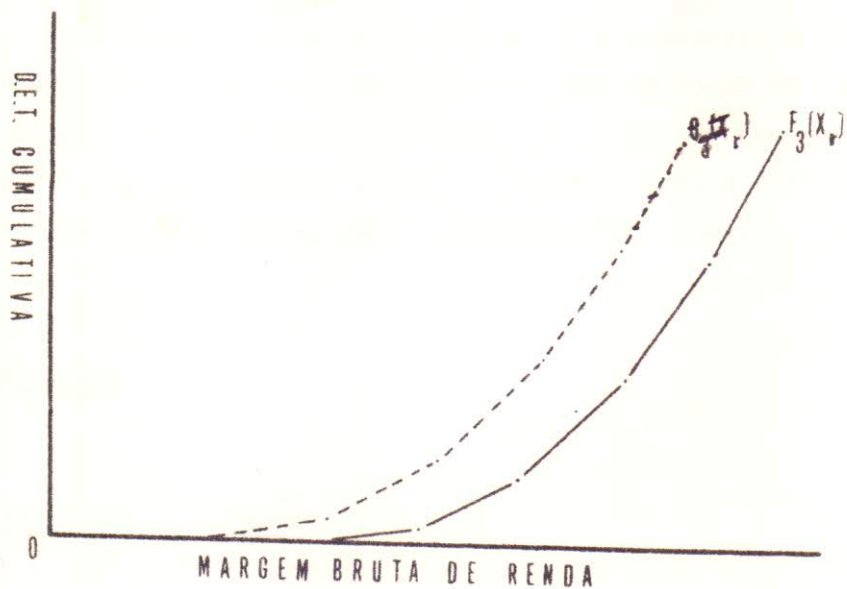


FIGURA 6 - Ilustração de dominância estocástica do terceiro grau.

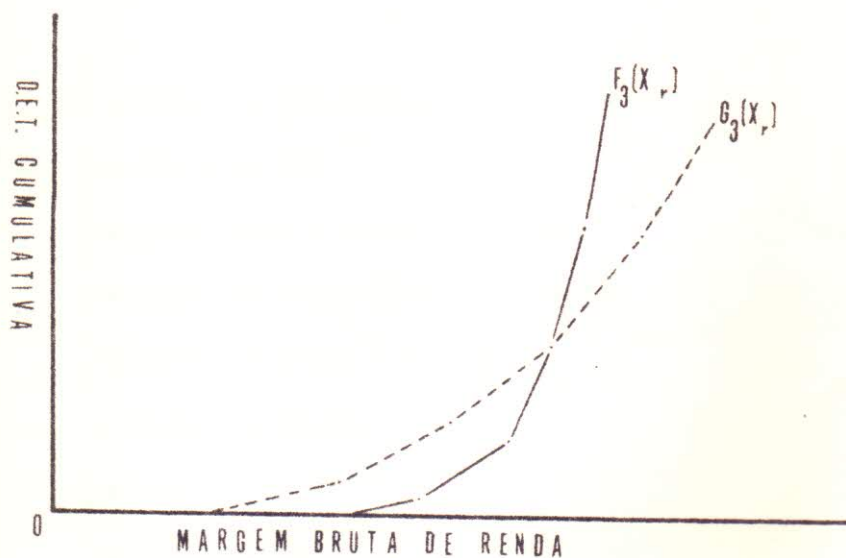


FIGURA 7 - Ilustração de dominância estocástica do terceiro grau (Dominância Parcial).

Conforme se observa na FIGURA 7, a alternativa F domina parcialmente a alternativa G, porquanto não há superioridade de qualquer uma das alternativas quando se considera todos os níveis de dominância estocástica do terceiro grau cumulativa. Quando isto acontecer, a conclusão é a de que as alternativas analisadas são igualmente eficientes.

4. - Procedimentos

4.1. - Alternativas Estudadas

A escolha das atividades de lavoura para efeito desta pesquisa foi feita com base na frequência com que elas aparecem, a nível de produtor, e levando-se em conta, ao mesmo tempo, a importância sócio-econômica que cada cultura representa para a Região e para o Estado.

Com base nestes critérios, considerou-se as seguintes atividades:

- . mamona + milho + feijão
- . milho + feijão
- . algodão mocó + milho + feijão
- . algodão herbáceo + milho + feijão
- . mandioca + milho + feijão
- . algodão herbáceo
- . arroz
- . cana-de-açúcar

4.2. - Obtenção de Margens Brutas de Renda

As margens brutas de renda consideradas nesta pesquisa têm como base uma série histórica de 15 (quinze) anos, compreendendo o período de 1963/77. Esta série foi a mais longa que se pôde obter.

As receitas brutas foram obtidas multiplicando-se as produtividades pelos preços a nível de produtor. Obteve-se os custos variáveis multiplicando-se os coeficientes técnicos pelos preços dos insumos. As margens brutas de renda correspondem à diferença entre as receitas bruta e os custos variáveis.

As produtividades foram estimadas considerando-se os dados amostrais oriundos da pesquisa da CEPA, referentes a 1977, e as variações ocorridas nos quatorze anos anteriores, de acordo com estatísticas oficiais^{3/}. Adotou-se tal procedimento visando obter dados com o tipo de desagregação desejado na pesquisa, uma vez que as estatísticas disponíveis não especificam o comportamento das lavouras consorciadas.

Os preços utilizados na pesquisa foram corrigidos pelo Índice Geral de Preços da Fundação Getúlio Vargas (a preços constantes de 1977).

As margens brutas de renda correspondentes ao período 1963/77, foram agrupadas em intervalos, com tamanhos de classe de Cr\$ 250,00. Em seguida computaram-se as frequências absolutas (número de anos) correspondentes a cada intervalo, e calcularam-se as suas participações percentuais no total de anos do período (15 anos). As distribuições de frequência relativa foram tomadas como estimativas das distribuições de probabilidade da margem bruta de renda das atividades.

^{3/} Para maiores detalhes veja QUADROS A-1, A-2 e A-3.

.3. - Simulações

A simulação de uma nova tecnologia para a mandioca considerou a tecnologia recomendada para a região no "Projeto de Desenvolvimento Rural Integrado dos Sertões dos Inhamuns e Salgado", elaborado pela CEPA. Trata-se de tecnologia potencial formulada a partir de dados de estações experimentais, em consenso com a opinião de técnicos especializados que conhecem e/ou trabalham na área, e de agricultores mais esclarecidos.

O nível tecnológico simulado nesta pesquisa tem os seguintes Componentes:

- . Mecanização parcial (derrubada, aração e gradagem);
- . Combate às pragas;
- . Adubação química;
- . Semente melhorada (estacas de variedades precoces e de maior produtividade).

Além disso, é recomendado o plantio isolado, diferentemente do que se considerou no modelo tradicional de exploração, quando a mandioca é consorciada, via de regra, com o milho e o feijão. Saliente-se que forma tradicional, a mandioca é de ciclo bianual, e com a inovação proposta, a cultura passa a ser anual.

Simulou-se, posteriormente a aplicação de um preço mínimo por tonelada de raiz associado à introdução de nova tecnologia.

O preço mínimo considerado foi de Cr\$ 250 por tonelada de raiz, que corresponde ao mínimo assegurado pela Comissão de Financiamento da Produção (CFP), para o Ceará, safra de 1977/78.



A simulação referente à política de seguro de custeio agrícola ^{4/} 1a, considera as seguintes características:

- . Culturas beneficiadas: algodões mocô e herbáceo, em cultura pura ou consorciada;
- . Taxa de prêmio: 1% dos custos variáveis para o algodão mocô e 5% para o herbáceo;
- . Valor do seguro: até o equivalente ao montante de custeio;
- . Encargos do governo: complementação dos recursos necessários ao ressarcimento das despesas de custeio, no caso em que os fundos constituídos pelas taxas de prêmio pagas pelos agricultores, não sejam suficientes para tanto. Além disso, o governo cobrirá os dispêndios necessários ao eficiente desempenho da política de seguro (dispêndios com pessoal técnicos e administrativo).

A fixação de taxas de prêmio diferenciadas para os algodões mocô e herbáceo foi feita com base na experiência do Programa de Garantia das Atividades Agropecuárias (PROAGRO), que cobra taxas fixas de 1% e na experiência de São Paulo, onde segundo MARTINI (17), as taxas variam de produto para produto, e taxas de 5% mostram-se toleráveis ao pequeno e médio produtor. Assim, para o algodão mocô, que envolve menor risco, a taxa considerada foi de 1% do montante de custeio, enquanto que para o herbáceo, cultura de maior risco, foi de 5%.

A última simulação feita na pesquisa contemplou, ao mesmo tempo, nova tecnologia e preço mínimo para a mandioca e seguro agrícola para o algodão. O objetivo desta simulação foi ter uma visão de conjunto quanto à eficiência em renda e risco, das atividades simuladas em confronto com as demais atividades atualmente desenvolvidas na Região.

^{4/} As características do tipo de seguro aqui simulado baseiam-se em trabalhos dos especialistas: RAY (20) e MARTINI (17).

CAPÍTULO III

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente capítulo está dividido em dois segmentos. No primeiro analisa-se a situação atual, isto é, as principais alternativas de lavoura da região, conforme a tecnologia atual. Na segunda parte apresenta-se os resultados referentes às simulações:

1. - Situação Atual

As alternativas analisadas, conforme discussão apresentada no Capítulo II, são 8 (oito). Para fins de análise, estas alternativas foram codificadas como se mostra a seguir:

- A₁ - mamona + milho + feijão ✓
- A₂ - milho + feijão ✓
- A₃ - algodão mocô + milho + feijão ✓
- A₄ - algodão herbáceo + milho + feijão ✓
- A₅ - mandioca + milho + feijão ✓
- A₆ - algodão herbáceo ✓
- A₇ - arroz ✓
- A₈ - cana-de-açúcar ✓

1.1. - Dominância Estocástica do Primeiro Grau

Através da dominância estocástica do primeiro grau, não foi possível separar a alternativa mais eficiente nem eliminar a menos eficiente, entre todas as alternativas analisadas (FIGURA 8). No entanto, algumas alternativas mostraram-se dominantes em relação a outras. A alternativa A_8 (cana-de-açúcar), apresentou margens brutas de renda superiores às obtidas em qualquer uma das 5 (cinco) seguintes alternativas: A_1 (mamona + milho + feijão), A_2 (milho + feijão), A_3 (algodão mocô + milho + feijão), A_4 (algodão herbáceo + milho + feijão) e A_5 (mandioca + milho + feijão). Esta superioridade manteve-se para qualquer nível de probabilidade cumulativa, o que equivale a dizer que a cana-de-açúcar tem dominância estocástica do primeiro grau sobre estas 5 (cinco) alternativas.

Os dados do QUADRO 5 e a FIGURA 8 demonstraram ainda que as alternativas A_6 (algodão herbáceo) e A_7 (arroz), apresentam margens brutas de renda superiores às conseguidas pela alternativa A_4 , para qualquer nível de probabilidade cumulativa. Assim, estas duas alternativas têm dominância estocástica do primeiro grau sobre a alternativa algodão herbáceo + milho + feijão. Assumindo-se que os agricultores preferem as alternativas que dão maior margem bruta de renda, a alternativa algodão herbáceo + milho + feijão, deveria ser descartada em favor das alternativas A_6 e A_7 .

Para qualquer nível de probabilidade cumulativa, a alternativa A_1 (mamona + milho + feijão) apresenta maior margem bruta de renda que a alternativa A_2 (algodão mocô + milho + feijão) (FIGURA 8). Portanto, este consórcio da mamona mostrou-se dominante em relação ao tradicional consórcio algodão mocô + milho + feijão, o que significa que os agricultores deveriam preferir a alternativa A_1 . No entanto, sabe-se que o consórcio algodão mocô + milho + feijão é a atividade de maior expressão em termos de área plantada na região. Tal fato deve-se, muito provavelmente, à falta de informações por parte do produtor, relativamente a outras alternativas mais eficientes. Pode, além disso, estar associado a limitações naturais (clima e solos), ou a problemas de mercado para as novas alternativas.

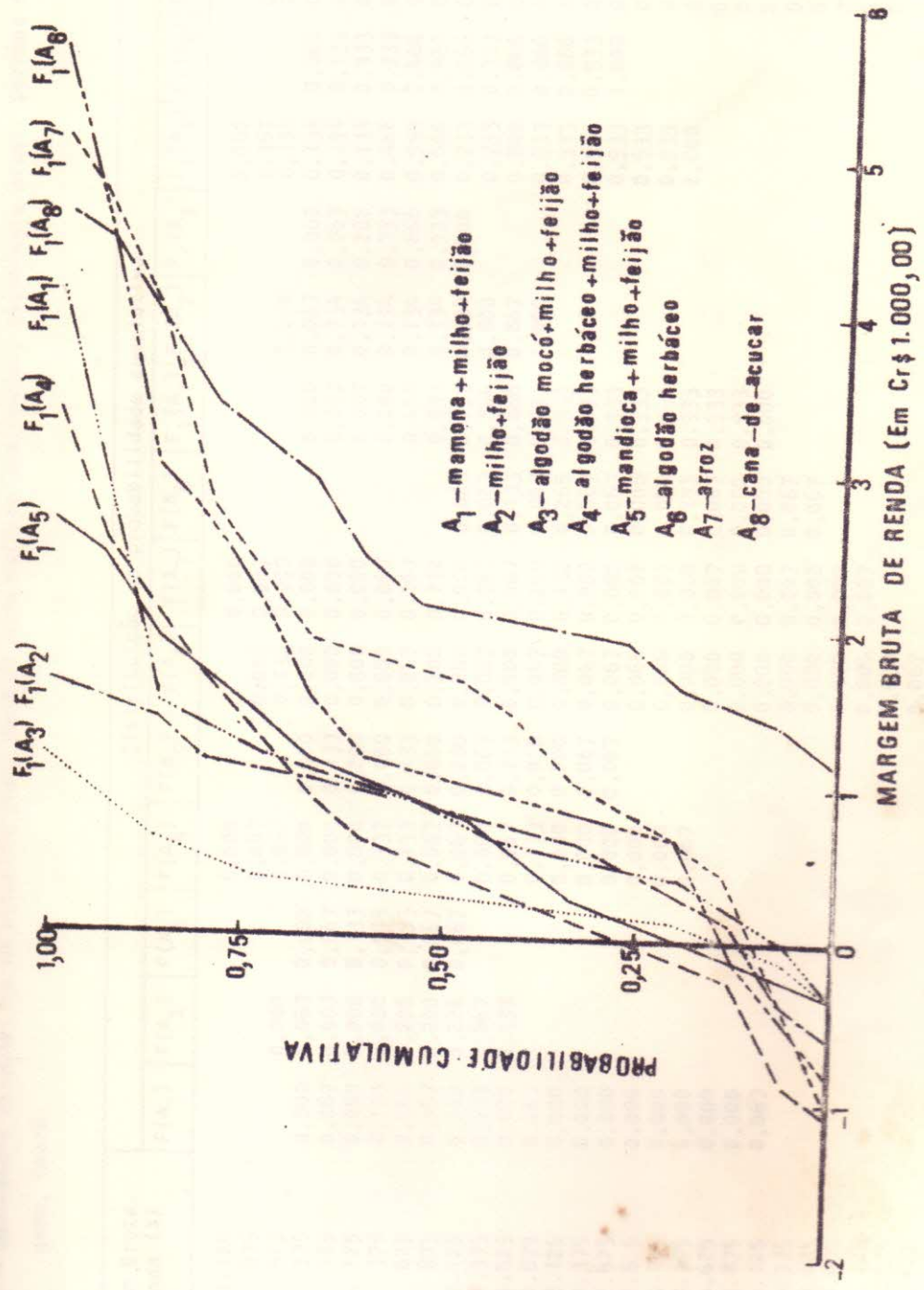


FIGURA 8.— Dominância estocástica do primeiro grau para as alternativas analisadas, tecnologia atual. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará.

QUADRO 5 -- Dominância estocástica do primeiro grau, para as alternativas analisadas, tecnologia atual. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará.

Margem Bruta de Renda (X)	Distribuição de probabilidade cumulativa															
	F(A ₁)	F(A ₂)	F(A ₃)	F(A ₄)	F(A ₅)	F(A ₆)	F(A ₇)	F(A ₈)	F(A ₁)	F(A ₂)	F(A ₃)	F(A ₄)	F(A ₅)	F(A ₆)	F(A ₇)	F(A ₈)
-1.125	0,000			0,000		0,000	0,000					0,000				0,000
- 875	0,067			0,067		0,132	0,067					0,067				0,067
- 625	0,067	0,000		0,067		0,132	0,000					0,134				0,132
- 375	0,000	0,067	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,067	0,000	0,134	0,000		0,067	0,067
125	0,000	0,000	0,133	0,000	0,200	0,000	0,000		0,067	0,134	0,200	0,134	0,133	0,132	0,067	0,134
125	0,133	0,000	0,133	0,332	0,000	0,000	0,067		0,200	0,134	0,733	0,468	0,333	0,132	0,134	0,333
375	0,266	0,200	0,133	0,133	0,133	0,067	0,067		0,466	0,134	0,866	0,599	0,466	0,199	0,333	0,333
625	0,067	0,200	0,067	0,067	0,000	0,200	0,132		0,533	0,334	0,933	0,666	0,466	0,399	0,333	0,333
875	0,200	0,226	0,067	0,067	0,200	0,200	0,000	0,000	0,733	0,534	1,000	0,733	0,666	0,599	0,400	0,000
1.125	0,133	0,067	0,000	0,000	0,067	0,067	0,067	0,067	0,866	0,800		0,733	0,733	0,666	0,467	0,067
1.625	0,000	0,133	0,067	0,067	0,133	0,000	0,067	0,133	0,866	0,867		0,800	0,866	0,666	0,667	0,200
1.875	0,067	0,133	0,000	0,133	0,000	0,067	0,200	0,067	0,933	1,000		0,933	0,866	0,733	0,799	0,267
2.125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,132	0,265	0,933			0,933	0,866	0,733	0,799	0,532
2.375	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,067	0,000	0,067	0,933			0,933	0,933	0,733	0,799	0,599
2.625	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,067	0,000	0,067	0,933			0,933	1,000	0,800	0,799	0,666
2.875	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,066	0,000	0,000	0,933			0,933		0,867	0,799	0,666
3.125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,066	0,066	0,000	0,000	0,933			0,933		0,867	0,799	0,666
3.375	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,133	0,933			1,000		0,933	0,866	0,799
3.625	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,067	0,933					0,933	0,866	0,866
3.875	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,933					0,933	0,866	0,866
4.125	0,067			0,067		0,000	0,067	0,067	0,000	0,000		0,933		0,933	0,933	0,933
4.375				0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,067		0,933		0,933	0,933	0,933
4.625				0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,933		0,933	0,933	1,000
4.875				0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,933		0,933	0,933	1,000
5.125				0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,933		0,933	0,933	1,000
5.275				0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,933		0,933	0,933	1,000
5.625				0,067		0,067	0,000	0,067	0,000	0,067		0,933		0,933	0,933	1,000

FONTE: QUADRO C-3.

1.2. - Dominância Estocástica do Segundo Grau

Pela dominância estocástica do segundo grau a alternativa A_8 (cana-de-açúcar) mostrou-se a mais eficiente entre todas as alternativas analisadas (FIGURA 9). De fato, a qualquer nível de dominância estocástica do segundo grau cumulativa, a cana-de-açúcar apresenta maior margem de renda do que qualquer outra alternativa.

Observe-se, contudo, que este resultado deve ser visto com reservas, uma vez que o método de análise empregado não leva em conta restrições à expansão da produção. Na verdade, a cana-de-açúcar apresenta pequena área plantada na região, uma vez que os solos propícios a esta cultura são bastante escassos. Além disso, o fato da cana-de-açúcar ser plantada em solos de aluvião, mais profundos e conservadores de umidade, explica em grande parte, o bom desempenho desta cultura em relação às lavouras secas.

1.3. - Dominância Estocástica do Terceiro Grau

A alternativa A_4 (algodão herbáceo + milho + feijão) foi descartada como a menos eficiente pelo terceiro grau de dominância estocástica. Para todos os níveis de dominância estocástica do terceiro grau cumulativa, esta alternativa apresentou margem bruta de renda menor do que as demais (FIGURA 10).

A dominância estocástica do terceiro grau está associada à suposição de que os agricultores são menos aversos ao risco à medida que são mais ricos^{5/}. Ou seja, a dominância estocástica do terceiro grau procura selecionar alternativas mais eficientes para agricultores menos aversos ao risco. Assim, a alternativa A_4 (algodão herbáceo + milho + feijão) é tão ineficiente em termos de renda e risco, que figura como a pior das alternativas, mesmo para agricultores menos aversos ao risco.

^{5/} Veja Capítulo II.

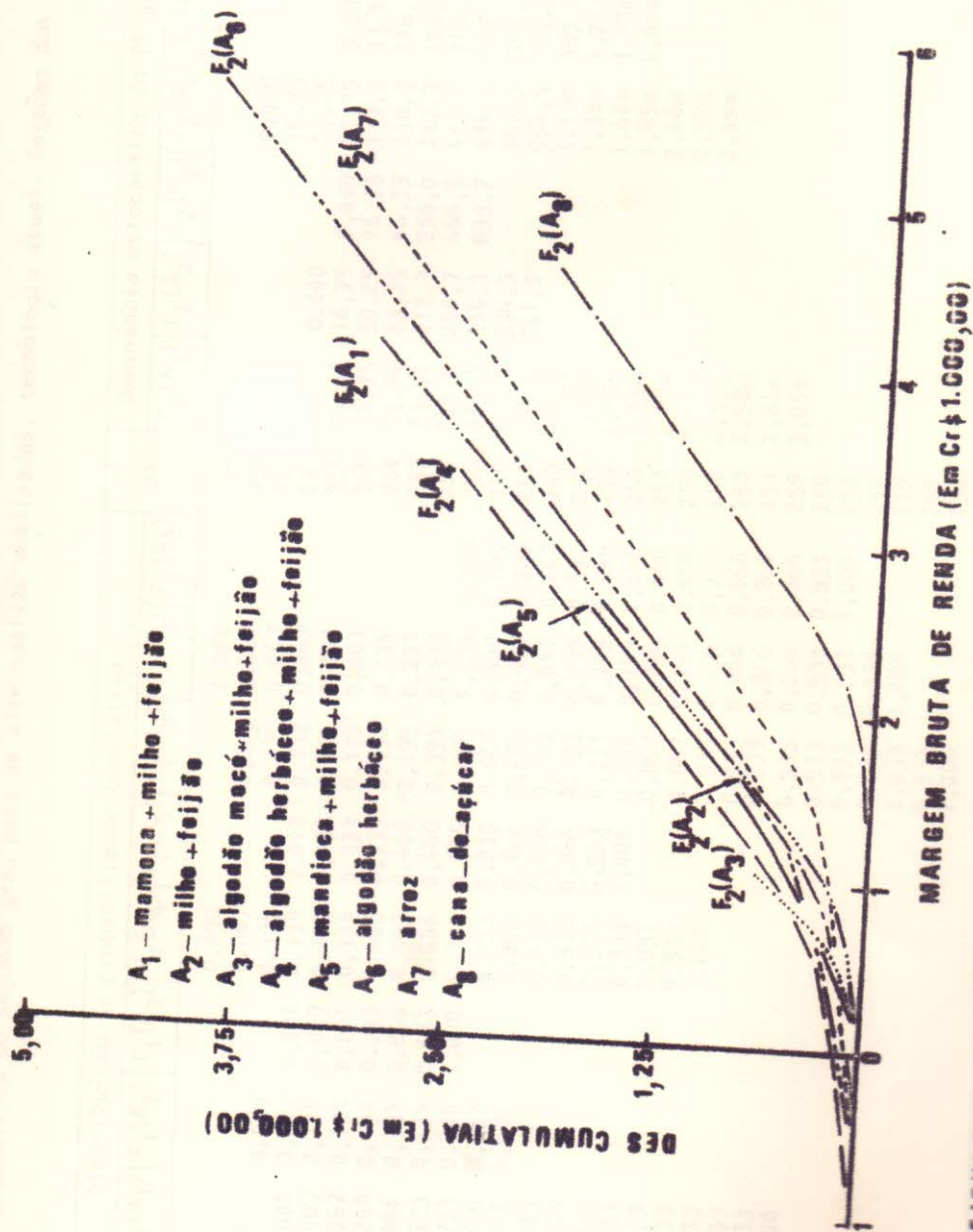


FIGURA 9 - Dominância estocástica do segundo grau para as alternativas analisadas, tecnologia atual. Sertões dos Inhamuns e Selgado, Ceará. 37.

QUADRO 6 - Dominância estocástica do segundo grau para as alternativas analisadas, tecnologia atual. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará.

Margem Bruta de Renda (X)	Distribuição de probabilidade cumulativa								ΔX	Dominância estocástica do 2º grau cumulativa							
	F ₁ (A ₁)	F ₁ (A ₂)	F ₁ (A ₃)	F ₁ (A ₄)	F ₁ (A ₅)	F ₁ (A ₆)	F ₁ (A ₇)	F ₁ (A ₈)		F ₂ (A ₁)	F ₂ (A ₂)	F ₂ (A ₃)	F ₂ (A ₄)	F ₂ (A ₅)	F ₂ (A ₆)	F ₂ (A ₇)	F ₂ (A ₈)
-1.125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
- 875	0,067	0,067	0,067	0,134	0,134	0,132	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	
- 625	0,134	0,134	0,134	0,200	0,134	0,132	0,067	0,132	0,132	0,132	0,132	0,132	0,132	0,132	0,132	0,132	
- 375	0,200	0,134	0,200	0,268	0,200	0,132	0,067	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	
125	0,268	0,200	0,268	0,334	0,268	0,132	0,067	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	
375	0,334	0,200	0,334	0,400	0,334	0,132	0,067	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	
625	0,400	0,200	0,400	0,466	0,400	0,132	0,067	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	
875	0,466	0,200	0,466	0,533	0,466	0,132	0,067	0,466	0,466	0,466	0,466	0,466	0,466	0,466	0,466	0,466	
1.125	0,533	0,200	0,533	0,600	0,533	0,132	0,067	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533	
1.375	0,600	0,200	0,600	0,666	0,600	0,132	0,067	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	
1.625	0,666	0,200	0,666	0,733	0,666	0,132	0,067	0,666	0,666	0,666	0,666	0,666	0,666	0,666	0,666	0,666	
1.875	0,733	0,200	0,733	0,800	0,733	0,132	0,067	0,733	0,733	0,733	0,733	0,733	0,733	0,733	0,733	0,733	
2.125	0,800	0,200	0,800	0,866	0,800	0,132	0,067	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	
2.375	0,866	0,200	0,866	0,933	0,866	0,132	0,067	0,866	0,866	0,866	0,866	0,866	0,866	0,866	0,866	0,866	
2.625	0,933	0,200	0,933	1,000	0,933	0,132	0,067	0,933	0,933	0,933	0,933	0,933	0,933	0,933	0,933	0,933	
2.875	0,933	0,200	0,933	0,933	0,866	0,132	0,067	0,933	0,866	0,733	0,532	0,267	0,067	0,000	0,000	0,000	
3.125	0,933	0,200	0,933	0,933	0,866	0,132	0,067	0,933	0,866	0,733	0,532	0,267	0,067	0,000	0,000	0,000	
3.375	0,933	0,200	0,933	0,933	0,866	0,132	0,067	0,933	0,866	0,733	0,532	0,267	0,067	0,000	0,000	0,000	
3.625	0,933	0,200	0,933	0,933	0,866	0,132	0,067	0,933	0,866	0,733	0,532	0,267	0,067	0,000	0,000	0,000	
3.875	0,933	0,200	0,933	0,933	0,866	0,132	0,067	0,933	0,866	0,733	0,532	0,267	0,067	0,000	0,000	0,000	
4.125	1,000	0,200	0,933	0,933	0,866	0,132	0,067	0,933	0,866	0,733	0,532	0,267	0,067	0,000	0,000	0,000	
4.375	1,000	0,200	0,933	0,933	0,866	0,132	0,067	0,933	0,866	0,733	0,532	0,267	0,067	0,000	0,000	0,000	
4.625	1,000	0,200	0,933	0,933	0,866	0,132	0,067	0,933	0,866	0,733	0,532	0,267	0,067	0,000	0,000	0,000	
4.875	1,000	0,200	0,933	0,933	0,866	0,132	0,067	0,933	0,866	0,733	0,532	0,267	0,067	0,000	0,000	0,000	
5.125	1,000	0,200	0,933	0,933	0,866	0,132	0,067	0,933	0,866	0,733	0,532	0,267	0,067	0,000	0,000	0,000	
5.375	1,000	0,200	0,933	0,933	0,866	0,132	0,067	0,933	0,866	0,733	0,532	0,267	0,067	0,000	0,000	0,000	
5.625	1,000	0,200	0,933	0,933	0,866	0,132	0,067	0,933	0,866	0,733	0,532	0,267	0,067	0,000	0,000	0,000	

FONTE: QUADRO 5.
Nota : m = 103

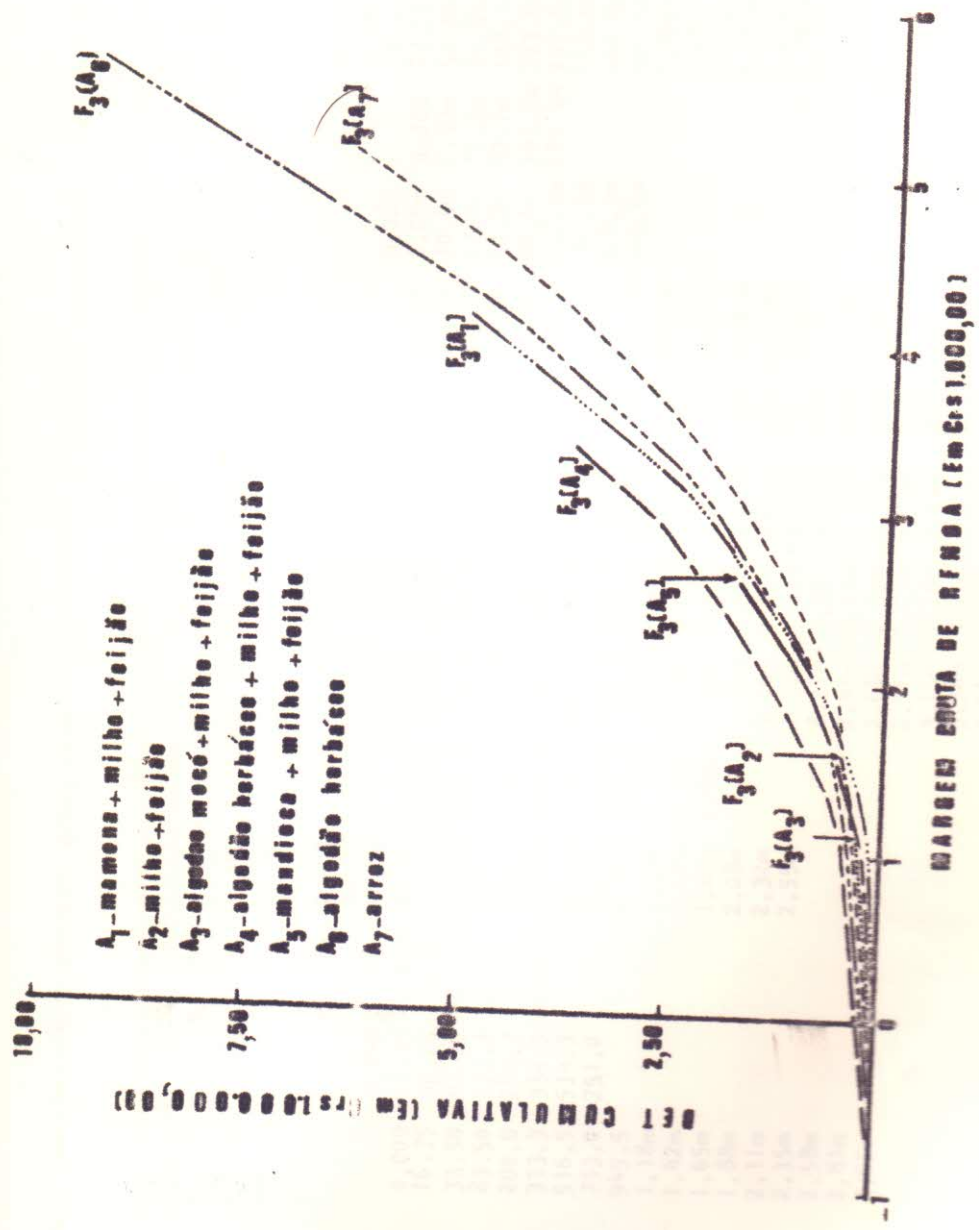


FIGURA 10 - Dominância estocástica do terceiro grau para as alternativas analisadas, na tecnologia atual. Sertões dos Inhambuns e Saigado, Ceará.

QUADRO 7 - Dominância estocástica do terceiro grau, para as alternativas analisadas, tecnologia atual. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará.

Margem Bruta de Renda (X)	Dominância estocástica do 2º grau cumulativa								ΔX	Dominância estocástica do 3º grau cumulativa							
	F ₂ (A ₁)	F ₂ (A ₂)	F ₂ (A ₃)	F ₂ (A ₄)	F ₂ (A ₅)	F ₂ (A ₆)	F ₂ (A ₇)	F ₂ (A ₈)		F ₃ (A ₁)	F ₃ (A ₂)	F ₃ (A ₃)	F ₃ (A ₄)	F ₃ (A ₅)	F ₃ (A ₆)	F ₃ (A ₇)	
-1.125									-								
- 875	0,000	16,75	0,000	16,75	0,000	0,000	0,000	0,000	250	0,000	0,000	2,09m	10,47m	0,000	0,000	0,000	
- 625	16,75	50,25	83,75	16,75	33,00	33,00	33,50	16,75	250	0,000	2,09m	27,22m	27,22m	0,000	4,13m	2,09m	
- 375	16,75	50,25	16,75	117,3	0,000	66,00	50,25	33,50	250	2,09m	10,5m	52,34m	52,34m	0,000	16,50m	10,84m	
-	33,50	83,75	66,75	150,7	33,25	99,00	67,00	50,25	250	8,37m	27,2m	85,84m	85,84m	4,16m	37,12m	33,50m	
625	83,50	117,3	250,0	267,7	116,5	132,0	83,75	67,00	250	23,0m	52,3m	138,1m	138,1m	22,9m	66,00m	52,34m	
875	200,0	200,7	466,5	417,5	199,7	165,0	117,3	83,75	250	58,4m	92,1m	141,7m	141,7m	62,4m	103,1m	77,47m	
1.125	333,3	334,3	699,7	584,0	316,3	214,7	167,5	117,3	250	125,9m	158,9m	223,8m	223,8m	126,9m	150,6m	103,1m	
1.375	516,5	534,3	751,0	676,3	432,7	314,5	250,7	167,5	250	231,3m	267,5m	297,8m	297,8m	250,5m	216,7m	165,3m	
1.625	949,5	733,0	751,0	950,5	782,5	630,7	434,0	250,7	250	387,5m	428,3m	468,1m	468,1m	249,5m	314,1m	238,4m	
1.875	1,18m	1,42m	1,65m	1,38m	999,0	797,3	550,7	434,0	250	597,8m	945,4m	682,8m	682,8m	522,3m	450,9m	334,4m	
2.125	1,42m	1,65m	1,88m	1,62m	1,21m	980,5	717,5	550,7	250	864,3m	945,4m	945,4m	945,4m	744,9m	629,5m	457,5m	
2.375	1,65m	1,88m	2,11m	1,85m	1,43m	1,16m	917,3	717,5	250	1,189n	1,189n	1,262n	1,262n	1,353m	1,120n	820,4m	
2.625	1,88m	2,11m	2,35m	2,08m	1,66m	1,35m	1,12m	917,3	250	1,514n	1,514n	2,070n	2,070n	0,340m	1,433n	1,075n	
2.875	2,11m	2,35m	2,58m	2,32m	1,55m	1,22m	882,7	917,3	250	1,897n	1,897n	2,562n	2,562n	0,340m	1,795n	1,379n	
3.125	2,35m	2,58m	2,81m	2,55m	1,76m	1,52m	749,3	917,3	250	2,338n	2,338n	3,112n	3,112n	0,340m	2,209n	1,732n	
3.375	2,58m	2,81m	3,05m	2,79m	1,98m	1,72m	615,7	917,3	250	2,897n	2,897n	3,721n	3,721n	0,340m	2,677n	2,136n	
3.625	2,81m	3,05m	3,29m	3,03m	2,21m	1,92m	416,3	917,3	250	3,513n	3,513n	4,291n	4,291n	0,340m	3,201n	2,590n	
3.875	3,05m	3,29m	3,53m	3,27m	2,44m	2,17m	1,33m	917,3	250	4,188n	4,188n	4,963n	4,963n	0,340m	3,784n	3,096n	
4.125	3,29m	3,53m	3,77m	3,51m	2,68m	2,35m	1,55m	917,3	250	4,921n	4,921n	5,696n	5,696n	0,340m	4,425n	3,656n	
4.375	3,53m	3,77m	4,01m	3,75m	2,91m	2,57m	1,77m	917,3	250	5,636n	5,636n	6,411n	6,411n	0,340m	5,124n	4,270n	
4.625	3,77m	4,01m	4,25m	4,00m	3,15m	2,78m	1,55m	917,3	250	6,371n	6,371n	7,146n	7,146n	0,340m	5,882n	4,939n	
4.875	4,01m	4,25m	4,49m	4,24m	3,38m	3,01m	1,33m	917,3	250	7,106n	7,106n	7,881n	7,881n	0,340m	6,697n	5,663n	
5.125	4,25m	4,49m	4,73m	4,48m	3,61m	3,25m	1,11m	917,3	250	7,841n	7,841n	8,616n	8,616n	0,340m	7,572n	6,446n	
5.375	4,49m	4,73m	4,97m	4,72m	3,85m	3,49m	0,89m	917,3	250	8,576n	8,576n	9,351n	9,351n	0,340m	8,504n	7,378n	
5.625	4,73m	4,97m	5,21m	4,96m	4,08m	3,72m	0,67m	917,3	250	9,311n	9,311n	10,086n	10,086n	0,340m	9,495n	8,369n	

Em síntese, não se pôde, pela dominância estocástica de primeiro grau, separar a melhor ou pior de todas as alternativas. No entanto, a alternativa A_8 (cana-de-açúcar) dominou quase todas as demais, ressalvando-se A_6 (algodão herbáceo) e A_7 (arroz), que se mostraram inconclusivas em relação à cana-de-açúcar. Por sua vez as atividades arroz e algodão herbáceo dominaram A_4 (algodão herbáceo + milho + feijão) e A_1 (mamona + milho + feijão) dominou A_3 (algodão mocó + milho + feijão).

Pela dominância estocástica do segundo grau, A_8 (cana-de-açúcar) dominou todas as outras alternativas enquanto que pela dominância estocástica do terceiro grau, A_4 (algodão herbáceo + milho + feijão) foi descartada como a pior alternativa.

2. - Simulações

2.1. - Nova Tecnologia para a Mandioca

A primeira simulação feita considera a introdução de uma nova tecnologia para a mandioca.

Tendo em vista a importância que a atualmente se afigura para esta cultura, uma vez que a mandioca representa uma fonte alternativa de matéria-prima para a produção de álcool combustível, esta simulação procura avaliar se uma nova tecnologia aumentaria a competitividade da mandioca relativamente às outras alternativas da região, isto é, procura avaliar se os agricultores estariam dispostos a aumentar a área cultivada com esta cultura.

Esta nova alternativa tecnológica compreende mecanização parcial das atividades (derrubada, destocamento, aração e gradagem), combate às pragas, adubação química (60kg/ha de uréia, 60kg/ha de superfosfato triplo e 50kg/ha de cloreto de potássio) e uso de variedades precoces e mais produtivas.

vas. Com esta nova tecnologia a colheita poderia ser efetuada um ano após o plantio, com rendimento esperado de paroximadamente 5% maior do que o atual^{6/}.

O nível tecnológico atual não utiliza qualquer uma destas inovações e o plantio é feito em consórcio com o milho e o feijão, enquanto que na nova tecnologia o plantio é isolado.

Pela dominância estocástica do primeiro grau, a atividade mandioca explorada segundo tecnologia proposta, foi dominada pela alternativa A_6 (algodão herbáceo), ou seja, a qualquer nível de probabilidade cumulativa a alternativa A_6 apresentou-se superior, em termos de margem bruta de renda (FIGURA 11). Assumindo-se que os agricultores preferem alternativas que dão maior margem bruta de renda, o algodão herbáceo deverá ser preferido, em relação à mandioca sob nova tecnologia. ?

Observando-se a FIGURA 11 verifica-se que há uma probabilidade de quase 50% de que a mandioca sob nova tecnologia resulte em margens brutas de renda menor que zero. Isto mostra que se trata de uma alternativa bastante arriscada. Com efeito, a tecnologia proposta para a mandioca implica investimentos adicionais elevados. A par disso, os preços a nível de produtor no período em análise (1963/77) oscilaram muito, respondendo em maior parte pela ocorrência de margens brutas de renda negativas, uma vez que não ocorreram variações muito acentuadas de produtividade^{7/}.

Através da aplicação de critérios de dominância estocástica do segundo grau, a mandioca sob nova tecnologia mostrou-se a pior entre todas as

^{6/} Esta tecnologia é a recomendada para a região no "Projeto de Desenvolvimento Rural Integrado dos Sertões dos Inhamuns e Salgado", elaborado pela Comissão Estadual de Planejamento Agrícola (CEPA) do Estado do Ceará.

^{7/} Veja QUADROS A-1 e A-6.

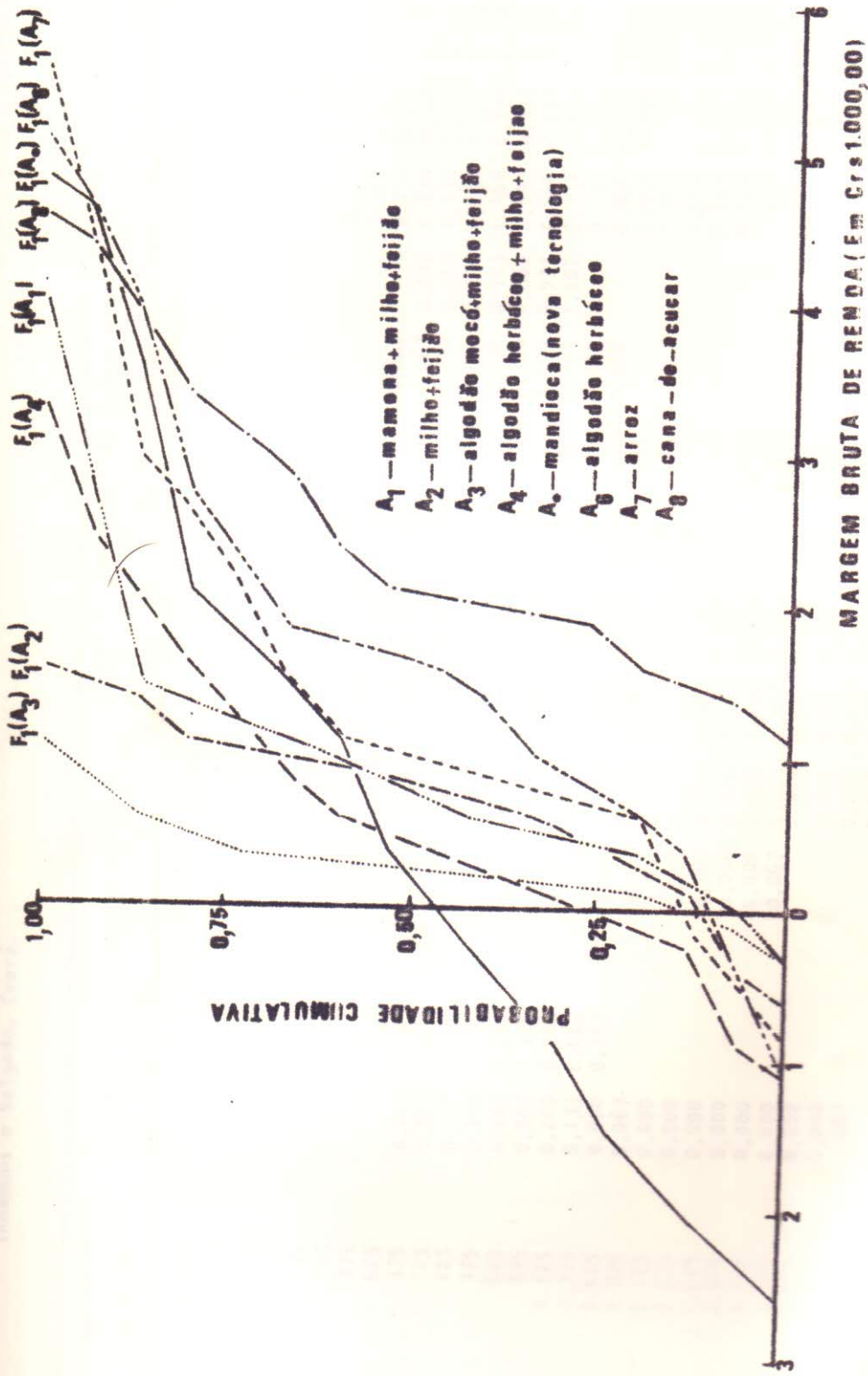


FIGURA 11 Dominância estocástica do primeiro grau para as alternativas analisadas, nova tecnologia para a mandioca. Sertões dos Inhambuns e Salgado, Ceará.

QUADRO B - Dominância estocástica do primeiro grau para as alternativas analisadas, nova tecnologia para a mandioca. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará.

Margem Bruta de Renda (X)	Distribuição de probabilidade cumulativa															
	F(A ₁)	F(A ₂)	F(A ₃)	F(A ₄)	F(A ₅)	F(A ₆)	F(A ₇)	F(A ₈)	F ₁ (A ₁)	F ₁ (A ₂)	F ₁ (A ₃)	F ₁ (A ₄)	F ₁ (A ₅)	F ₁ (A ₆)	F ₁ (A ₇)	F ₁ (A ₈)
-2.625	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
-2.375	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067
-2.125	0,000	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067
-1.875	0,000	0,000	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067
-1.625	0,000	0,000	0,000	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067
-1.375	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067
-1.125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067
- 875	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067
- 625	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067
- 375	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067
- 125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067
125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067
375	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067
625	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,067	0,067	0,067
875	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,067	0,067
1.125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,067
1.375	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067
1.625	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067
1.875	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067
2.125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067
2.275	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067
2.625	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067
2.875	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067
3.125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067
3.375	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067
3.625	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067
3.875	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067
4.125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067
4.375	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067
4.625	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067
4.875	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067
5.125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067
5.375	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067
5.625	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067

alternativas analisadas (FIGURA 12). De fato para qualquer nível de dominância estocástica do segundo grau cumulativa, esta atividade apresentou margens brutas de renda inferiores às conseguidas pelas demais alternativas. Trata-se, portanto, de uma alternativa muito arriscada conforme salientou-se anteriormente. Por isso, admitindo-se que todo agricultor é averso ao risco, esta nova tecnologia para a mandioca dificilmente seria aceita.

2.2. - Preço Mínimo e Nova Tecnologia para Mandioca

Observando-se o QUADRO A-6, Apêndice A, nota-se que os preços da tonelada de raiz a nível de produtor oscilaram acentuadamente no período 1963/77. Assim procurou-se simular um preço mínimo de Cr\$ 250,00 por tonelada de raiz, no (sentido de verificar qual o efeito que este preço teria na redução dos riscos associados à adoção de nova tecnologia para a mandioca. O preço mínimo considerando - Cr\$ 250,000 por tonelada de raiz - corresponde ao garantido pela Comissão de Financiamento da Produção para o Ceará na safra 77/78.

Pela dominância estocástica do primeiro grau a mandioca sob nova tecnologia com garantia de preço mínimo mostrou-se igualmente eficiente à alternativa A_8 (cana-de-açúcar), e superou as demais alternativas (FIGURA 13). Assim, a mandioca sob nível tecnológico mais evoluído, apresenta-se, para os agricultores, como alternativa viável, contanto que seja garantido um preço mínimo para a tonelada de raiz.

Tal resultado revela-se importante, uma vez que a mandioca se constitui numa fonte alternativa de matéria-prima para a produção de álcool combustível. Assim, com esta nova tecnologia e com um preço mínimo garantido será possível aumentar a renda do produtor e ao mesmo tempo, assegurar um maior e mais constante suprimento de matéria-prima para a produção do álcool.

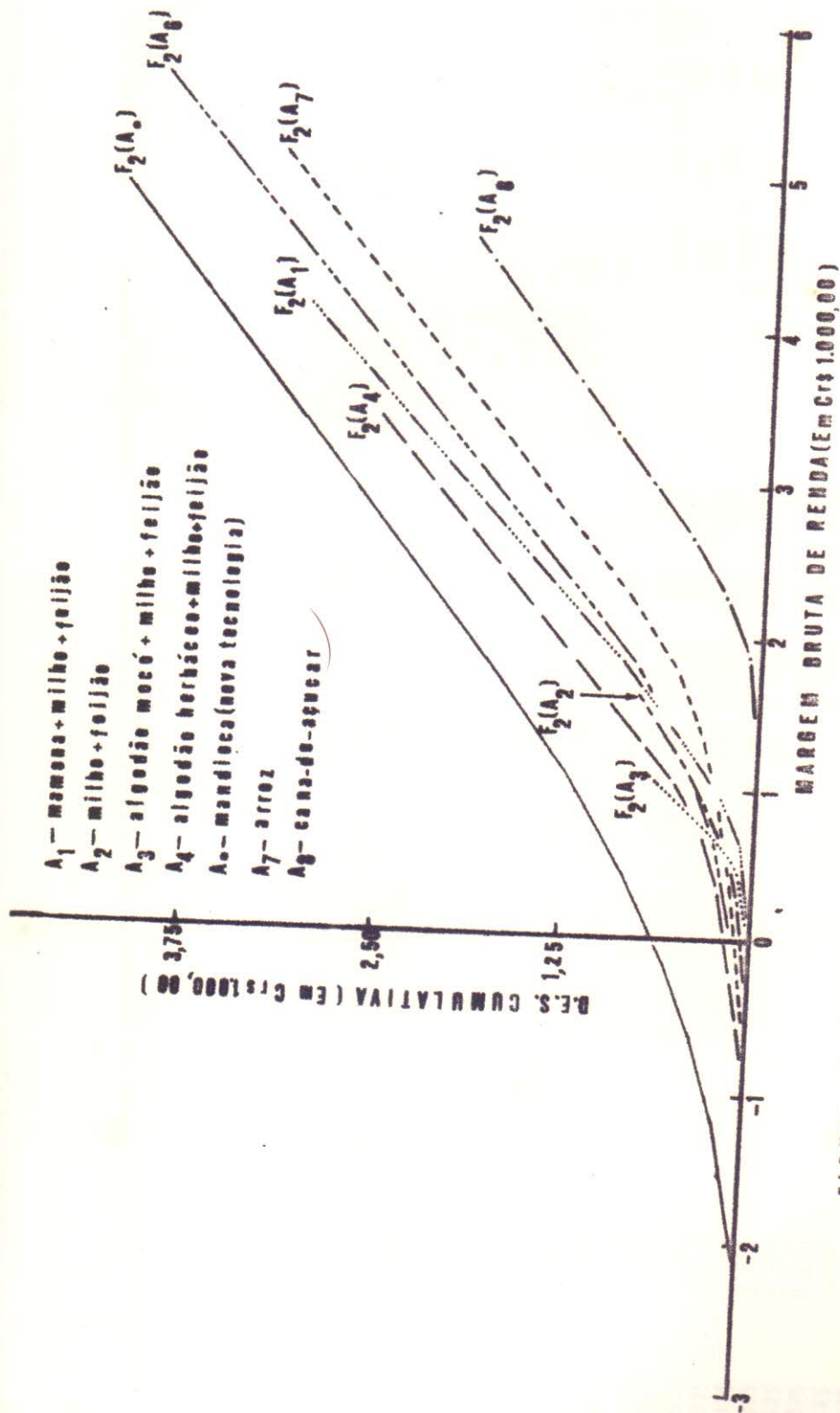


FIGURA 12 - Dominância estocástica do segundo grau para as alternativas analisadas, nova tecnologia para a mandioca. Sertões dos Inhambans e Salgado, Ceará

QUADRO 9 - Dominância estocástica do segundo grau, para as alternativas analisadas, nova tecnologia para a mandioca. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará.

Margem Bruta de Renda (X)	Distribuição de probabilidade cumulativa								ΔX	Dominância estocástica do 2º grau cumulativa							
	F ₁ (A ₁)	F ₁ (A ₂)	F ₁ (A ₃)	F ₁ (A ₄)	F ₁ (A ₅)	F ₁ (A ₆)	F ₁ (A ₇)	F ₁ (A ₈)		F ₂ (A ₁)	F ₂ (A ₂)	F ₂ (A ₃)	F ₂ (A ₄)	F ₂ (A ₅)	F ₂ (A ₆)	F ₂ (A ₇)	F ₂ (A ₈)
	-2.625	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
-2.375	0,132	0,067	0,134	0,134	0,134	0,333	0,333	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
-2.125	0,132	0,067	0,134	0,134	0,134	0,400	0,400	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
-1.875	0,132	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
-1.625	0,199	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
-1.375	0,266	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
-1.125	0,266	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
- 875	0,333	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
- 625	0,333	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
- 375	0,333	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
- 125	0,333	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
125	0,333	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
375	0,466	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
625	0,466	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
875	0,533	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
1.125	0,533	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
1.375	0,733	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
1.625	0,866	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
1.875	0,866	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
2.125	0,933	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
2.375	0,933	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
2.625	0,933	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
2.875	0,933	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
3.125	0,933	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
3.375	0,933	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
3.625	0,933	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
3.875	0,933	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
4.125	0,933	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
4.375	1,000	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
4.625	1,000	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
4.875	1,000	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
5.125	1,000	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
5.375	1,000	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	
5.625	1,000	0,067	0,134	0,134	0,134	0,533	0,533	0,132	0,132	0,067	0,132	0,132	0,067	0,132	0,067	0,132	

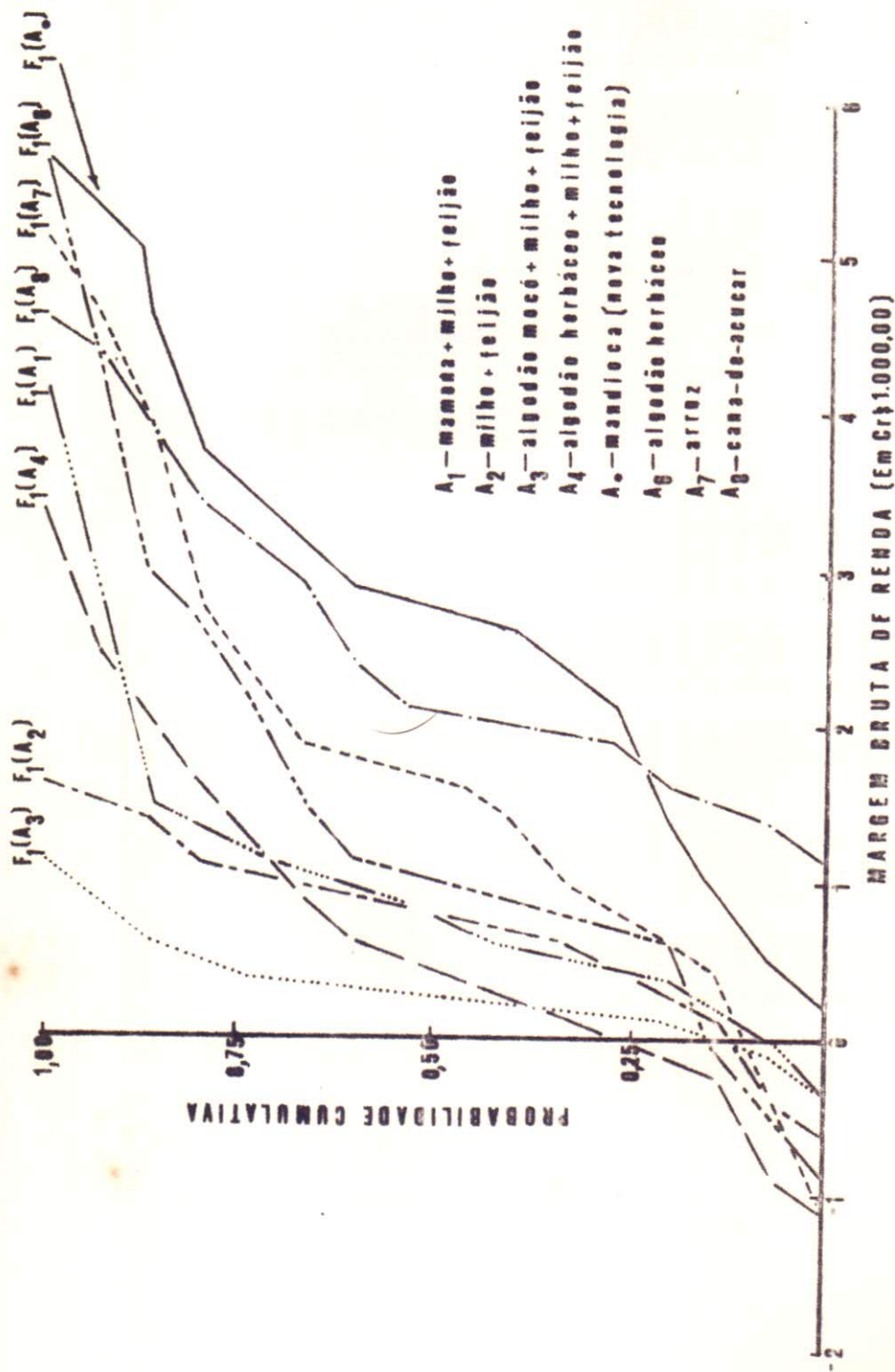


FIGURA 13 - Dominância estocástica do primeiro grau para as alternativas analisadas, nova tecnologia e política de preços mínima para o mandioca. Serções dps Inhamuns e Selgado Ceará.

QUADRO 10 - Dominância estocástica do primeiro grau para as alternativas analisadas, nova tecnologia e política de preço mínimo para a mandioca. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará.

Margem Bruta de Renda (X)	Distribuição de probabilidade cumulativa																
	F(A ₁)	F(A ₂)	F(A ₃)	F(A ₄)	F(A ₅)	F(A ₆)	F(A ₇)	F(A ₈)	F(A ₁)	F(A ₂)	F(A ₃)	F(A ₄)	F(A ₅)	F(A ₆)	F(A ₇)	F(A ₈)	
-1.125				0,000													
- 875				0,067													
- 625				0,067													
- 375		0,000	0,000	0,000													
- 125		0,067	0,067	0,000													
125		0,000	0,000	0,000	0,000												
375	0,133	0,000	0,122	0,332	0,067	0,000	0,067		0,200	0,134	0,200	0,468	0,067	0,132	0,134		
625	0,266	0,200	0,133	0,133	0,133	0,067	0,067	0,466	0,533	0,334	0,866	0,599	0,000	0,199	0,201		
875	0,067	0,200	0,067	0,067	0,067	0,134	0,132	0,533	0,534	0,534	0,933	0,666	0,067	0,399	0,333		
1.125	0,200	0,266	0,067	0,067	0,201	0,201	0,000	0,000	0,733	0,800	1,000	0,733	0,067	0,599	0,333	0,000	
1.375	0,133	0,067		0,000	0,201	0,201	0,067	0,067	0,866	0,866	0,867	0,733	0,000	0,666	0,400	0,067	
1.625	0,000	0,133		0,067	0,201	0,201	0,067	0,133	0,866	0,866	1,000	0,800	0,000	0,666	0,467	0,200	
1.875	0,067			0,133	0,268	0,268	0,000	0,067	0,933	0,933		0,933	0,067	0,733	0,667	0,267	
2.125	0,000			0,000	0,268	0,268	0,067	0,132	0,265	0,933		0,933	0,000	0,733	0,799	0,532	
2.375	0,000			0,000	0,268	0,268	0,000	0,000	0,067	0,933		0,933	0,000	0,733	0,799	0,599	
2.625	0,000			0,000	0,400	0,400	0,067	0,000	0,067	0,933		0,933	0,132	0,800	0,799	0,666	
2.875	0,000			0,000	0,600	0,600	0,067	0,000	0,000	0,933		0,933	0,200	0,867	0,799	0,666	
3.125	0,000			0,000	0,800	0,800	0,000	0,000	0,000	0,933		0,933	0,200	0,867	0,799	0,666	
3.375	0,000			0,067	0,800	0,800	0,066	0,000	0,133	0,933		1,000	0,000	0,933	0,799	0,799	
3.625	0,000			0,800	0,800	0,800	0,000	0,067	0,067	0,933			0,000	0,933	0,866	0,866	
3.875	0,000			0,800	0,800	0,800	0,000	0,000	0,000	0,933			0,000	0,933	0,966	0,866	
4.125	0,067			0,800	0,800	0,800	0,000	0,000	0,000	0,933			0,000	0,933	0,866	0,866	
4.375				0,800	0,867	0,867	0,000	0,067	0,067	0,933			0,000	0,933	0,933	0,933	
4.625				0,867	0,934	0,934	0,000	0,000	0,067	0,933			0,067	0,933	0,933	0,933	
4.875				0,934	0,934	0,934	0,000	0,067	0,000	0,933			0,067	0,933	0,933	0,933	
5.125				0,934	0,934	0,934	0,000	0,000	0,000	0,933			0,000	0,933	0,933	0,933	
5.375				0,934	0,934	0,934	0,000	0,000	0,000	0,933			0,000	0,933	0,933	0,933	
5.625				1,000	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067			0,066	1,000	0,933	0,933	

A análise com o segundo e terceiro graus de dominância estocástica considera apenas as atividades A_8 (cana-de-açúcar) e A_{**} (mandioca sob nova tecnologia) com garantia de preço mínimo. Adotou-se este procedimento tendo em vista os resultados anteriores, em que as demais alternativas são menos eficientes do que as duas anteriormente citadas, para o segundo e terceiro graus de dominância estocástica^{8/}.

Pela dominância estocástica do segundo grau, a mandioca sob nova tecnologia e preço mínimo mostrou-se inconclusiva em relação à cana-de-açúcar (FIGURA 14). Com efeito, não há superioridade sobre a outra quando se considera todos os níveis de dominância estocástica do segundo grau cumulativa.

No entanto, pela dominância estocástica do terceiro grau, a cana-de-açúcar mostrou-se dominante em relação à mandioca sob nova tecnologia, com preço mínimo (FIGURA 15). Tal evidência implica que os agricultores menos aversos ao risco deverão preferir a alternativa cana-de-açúcar à mandioca sob nova tecnologia e preço mínimo. Contudo, uma vez que na região os solos propícios para a cana-de-açúcar são relativamente escassos, a mandioca, nas condições aqui propostas, seria uma excelente alternativa para a produção de matéria-prima para a obtenção de álcool combustível.

2.3. - Política de Seguro para o Algodão

A simulação de uma política de seguro agrícola, na presente pesquisa, procura analisar os efeitos que tal instrumento de política teria na atenuação dos riscos na lavoura.

^{8/} Veja Ítens 1.2 e 2.2. Convém lembrar que em 2.2. sabe-se que A_{**} tem dominância estocástica do primeiro grau sobre as demais alternativas, à exceção de A_8 . Tendo dominância ao primeiro, terá, conseqüentemente ao segundo e terceiro graus.

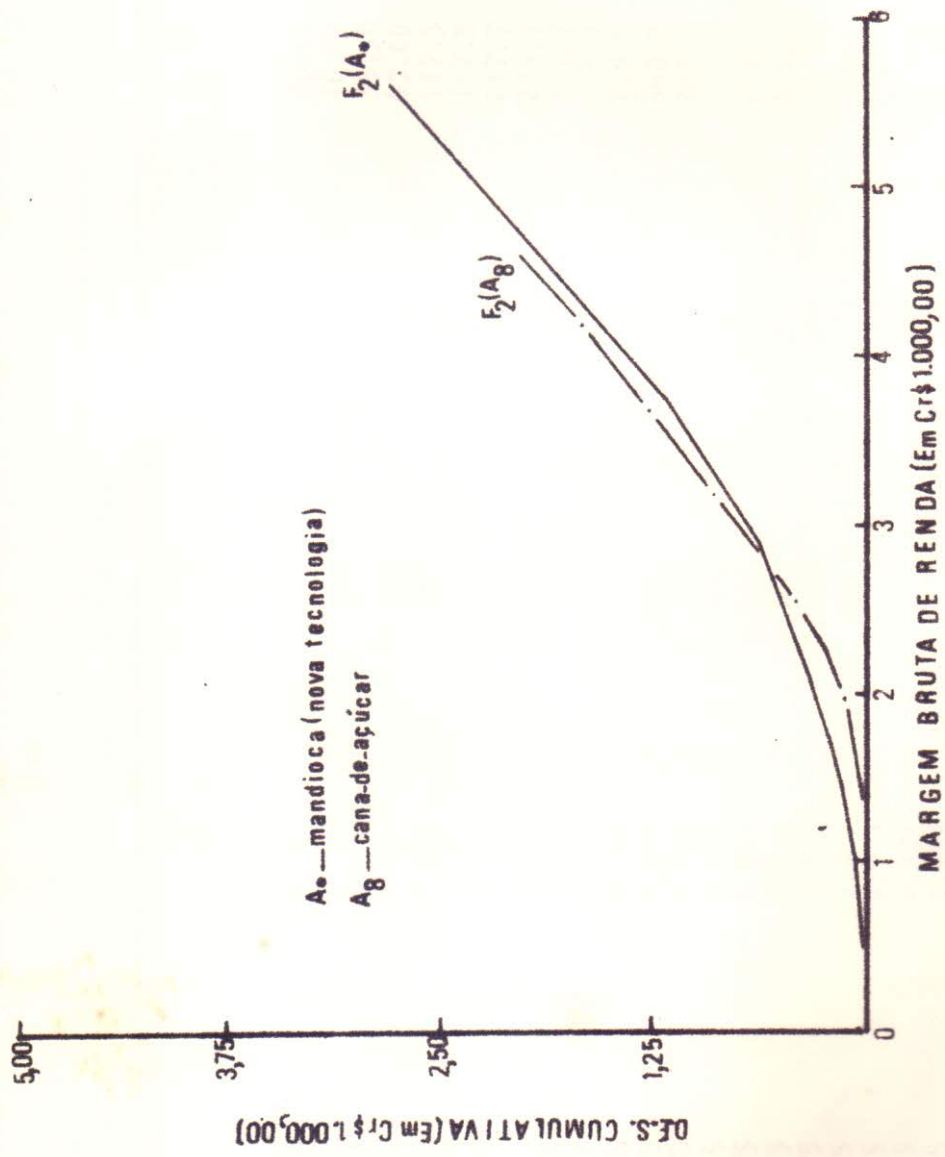


FIGURA 14 — Dominância estocástica do segundo grau para as alternativas analisadas, nova tecnologia e política de preço mínimo para a mandioca. Seritões dos Inhamuns e Salgado Ceará.

QUADRO 11 - Dominância estocástica do segundo grau, para as alternativas analisadas, incluindo a simulação de nova tecnologia e política de preço para a mandioca. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará.

Margem Bruta de Renda (X)	Distribuição de probabilidade de cumulativa		ΔX	Dominância estocástica do 2º grau	
	F ₁ (A ₁)	F ₁ (A ₂)		F ₂ (A ₁)	F ₂ (A ₂)
125	0,000		250	0,000	0,000
375	0,067		250	16,75	16,75
625	0,067		250	33,50	33,50
875	0,134		250	67,00	67,00
1.125	0,201	0,000	250	117,3	117,3
1.375	0,201	0,067	250	167,5	167,5
1.625	0,201	0,200	250	217,7	217,7
1.875	0,268	0,267	250	284,7	284,7
2.125	0,268	0,532	250	351,7	351,7
2.375	0,268	0,599	250	418,7	418,7
2.625	0,400	0,666	250	518,7	518,7
2.875	0,600	0,666	250	668,7	668,7
3.125	0,800	0,666	250	868,7	868,7
3.375	0,800	0,799	250	1,07m	1,11m
3.625	0,800	0,866	250	1,27m	1,33m
3.875	0,800	0,866	250	1,47m	1,55m
4.125	0,800	0,866	250	1,67m	1,77m
4.375	0,800	0,933	250	1,87m	1,99m
4.625	0,867	1,000	250	2,09m	2,32m
4.875	0,934		250	2,32m	2,55m
5.125	0,934		250	2,55m	2,79m
5.375	0,934		250		
5.625	1,000		250		

FONTE: QUADRO 10

Nota : m = 10³

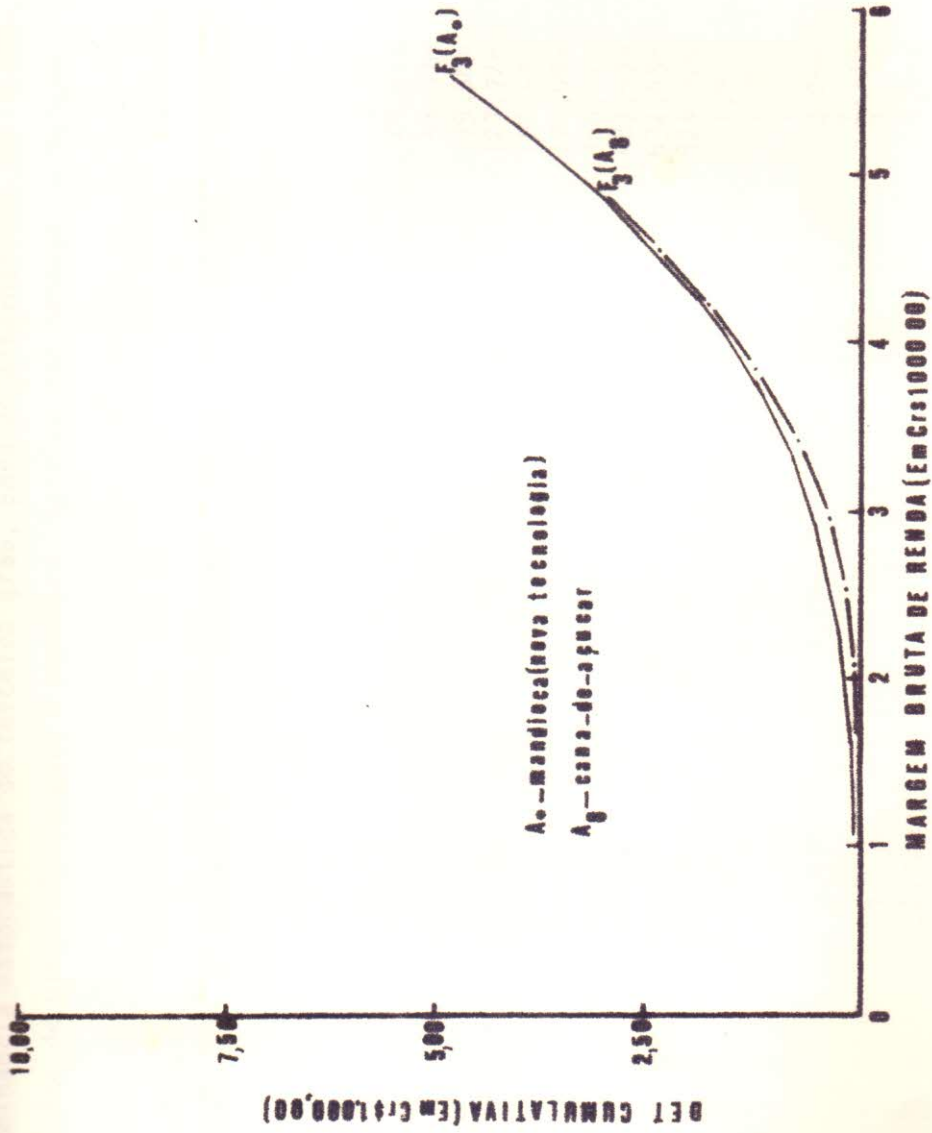


FIGURA 15 - Dominância estocástica de terceiro grau para as alternativas analisadas, nova tecnologia e polfício de preço mínimo para a mandioca, Soratos dos Inhomuns e Solado, Ceará.

QUADRO 12 - Dominância estocástica do terceiro grau, para as alternativas analisadas, nova tecnologia e política de preço mínimo para a mandioca. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará.

Margem Bruta de Renda (X)	Dominância estocástica do 2º grau cumulativa		ΔX	Dominância estocástica do 3º grau cumulativa	
	$F_2(A_i)$	$F_2(A_j)$		$F_3(A_i)$	$F_3(A_j)$
375	0,000		-	0,000	
625	16,70		250	2,09m	
875	33,50		250	8,37m	
1.125	67,00		250	20,94m	
1.375	117,30	0,000	250	43,97m	0,000
1.625	167,50	16,700	250	79,56m	2,09m
1.875	217,70	66,700	250	127,72m	12,53m
2.125	284,70	133,500	250	190,53m	37,56m
2.375	351,70	266,500	250	270,09m	87,56m
2.625	418,70	416,300	250	366,41m	172,91m
2.875	518,70	582,700	250	483,59m	297,78m
3.125	668,70	749,300	250	632,03m	464,28m
3.375	868,70	915,700	250	824,32m	672,41m
3.625	1,07m	1,11m	250	1,07n	926,34m
3.875	1,27m	1,33m	250	1,36n	1,23n
4.125	1,47m	1,55m	250	1,70n	1,59n
4.375	1,67m	1,77m	250	2,09n	2,00n
4.625	1,87m	1,99m	250	2,53n	2,48n
4.875	2,09m		250	3,03n	
5.125	2,32m		250	3,58n	
5.375	2,55m		250	4,19n	
5.625	2,79m		250	4,86n	

FONTE: QUADRO 11

Nota : $m = 10^3$ e $n = 10^6$

O tipo de seguro aqui simulado cobre até o equivalente às despesas de custeio, tal como se faz em São Paulo através da Companhia de Seguros do Estado de São Paulo (COSESP) e no restante do Brasil, através do PROAGRO - Programa de Garantia das Atividades Agropecuárias.

Baseando-se em RAY (20) que recomenda que "inicialmente o seguro só deve se aplicar a um pequeno número de cultivos principais", optou-se pelo algodão uma vez que se trata da cultura de maior importância sócio-econômica da região. Inclui-se na simulação os algodões mocô e herbáceo, em cultura pura ou consorciada.

A taxa de prêmio a ser paga anualmente pelos agricultores foi atribuída em 1% das despesas de custeio no caso do algodão mocô e 5% para o herbáceo. A fixação destas taxas de prêmio foi feita com base na experiência do PROAGRO que cobra taxas de 1%, e na experiência de São Paulo, onde, segundo MARTINI (17), as taxas variam de produto para produto, e taxas de 5% mostram-se toleráveis ao pequeno e médio produtor. Assim, para o algodão mocô, que envolve menor risco, a taxa considerada foi de 1% do montante de custeio, enquanto que para o herbáceo foi de 5%.

Por sua vez, baseando-se em recomendações de RAY (20), admitiu-se que o Governo complementarã os recursos necessários ao pagamento do seguro, no caso em que os fundos constituídos pelas taxas de prêmio pagas pelos agricultores não sejam suficientes para tanto. Além disso, o governo cobrirã as despesas com pessoal técnico e administrativo necessários ao eficiente desempenho desta política.

Aplicando-se os critérios de dominância estocástica do primeiro grau a alternativa A_6 (algodão herbáceo), quando beneficiada por uma política de seguro agrícola, conseguiu dominar as alternativas A_1 (mamona + milho + feijão), A_2 (milho + feijão), A_3 (algodão mocô + milho + feijão), A_4 (algodão herbáceo + milho + feijão) e A_5 (mandioca + milho + feijão) (FIGURA 16). Convém observar, que antes do seguro, o algodão herbáceo não conseguia apresentar-se como uma alternativa dominante quando comparada com as demais alterna-

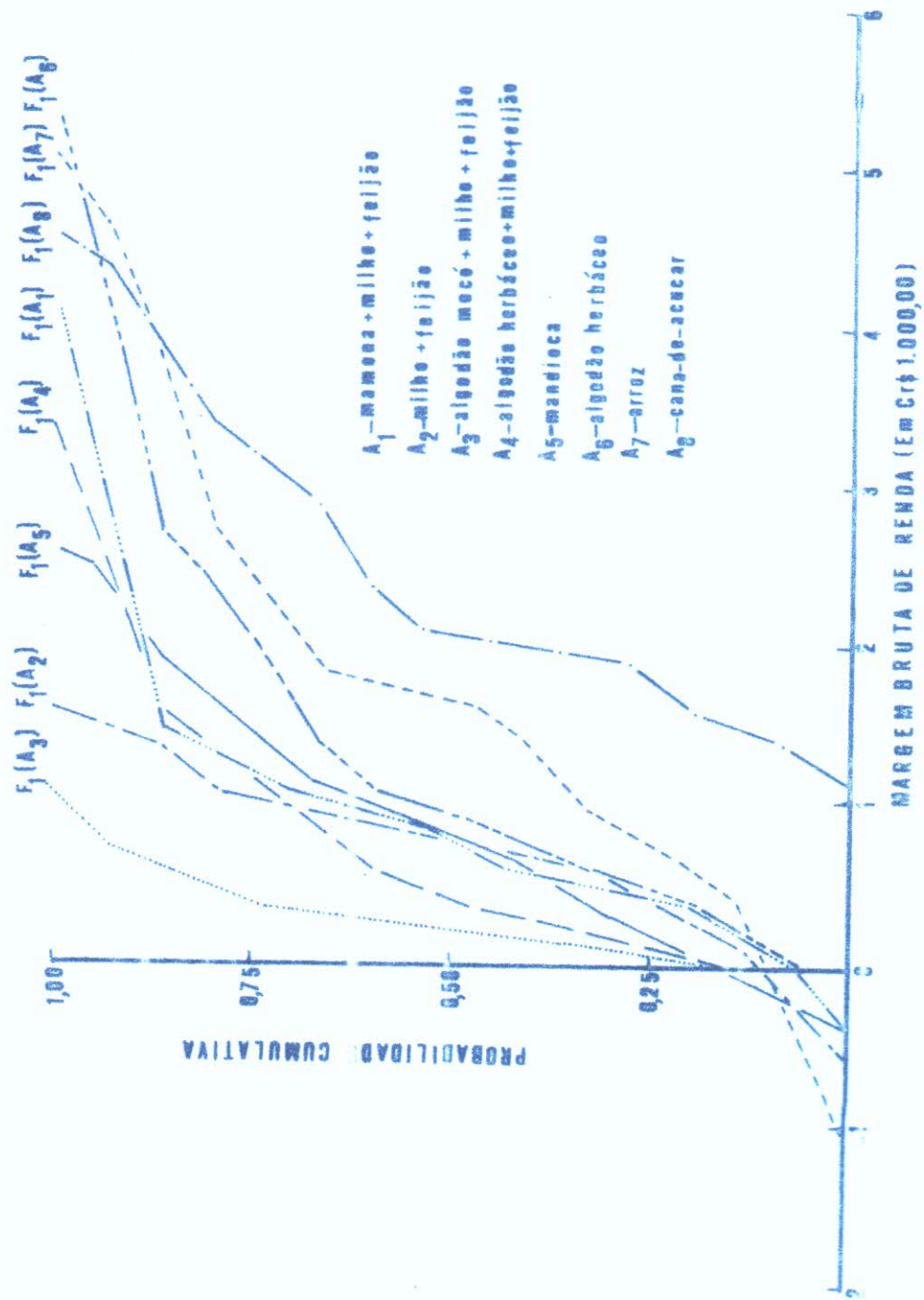


FIGURA 16 - Dominância estocástica de primeiro grau para as alternativas analisadas, segure agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Selgado, Ceará.

QUADRO 13 - Dominância estocástica do primeiro grau para as alternativas analisadas, tecnologia atual e seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará.

Margem Bruta de Renda (X)	Distribuição de probabilidade cumulativa															
	F(A ₁)	F(A ₂)	F(A ₃)	F(A ₄)	F(A ₅)	F(A ₆)	F(A ₇)	F(A ₈)	F ₁ (A ₁)	F ₁ (A ₂)	F ₁ (A ₃)	F ₁ (A ₄)	F ₁ (A ₅)	F ₁ (A ₆)	F ₁ (A ₇)	F ₁ (A ₈)
-1.125									0,000							0,000
- 875									0,067							0,067
- 625									0,000							0,067
- 375		0,000							0,000							0,067
- 125	0,067	0,067							0,067	0,134						0,067
125	0,000	0,000	0,200	0,267	0,200				0,067	0,134	0,200	0,267	0,333	0,132	0,067	
375	0,133	0,000	0,533	0,200	0,000				0,200	0,134	0,733	0,467	0,333	0,199	0,134	
625	0,266	0,200	0,133	0,133	0,133				0,466	0,334	0,866	0,600	0,466	0,332	0,201	
875	0,067	0,200	0,067	0,133	0,000				0,533	0,534	0,933	0,733	0,466	0,465	0,333	
1.125	0,200	0,266	0,067	0,000	0,200				0,733	0,800	1,000	0,733	0,666	0,598	0,333	0,000
1.375	0,133	0,067			0,067				0,866	0,867		0,733	0,733	0,665	0,400	0,067
1.625	0,000	0,133			0,133	0,133			0,133	0,067	0,133	0,866	0,866	0,732	0,467	0,200
1.875	0,067				0,067	0,000			0,000	0,200	0,067	0,933	0,866	0,732	0,667	0,267
2.125	0,000				0,000	0,000			0,000	0,132	0,265	0,933	0,866	0,732	0,799	0,532
2.375	0,000				0,000	0,067			0,067	0,000	0,067	0,933	0,933	0,799	0,799	0,599
2.625	0,000				0,000	0,067			0,067	0,000	0,067	0,933	0,933	0,866	0,799	0,666
2.875	0,000				0,000	0,067			0,000	0,000	0,000	0,933	1,000	0,866	0,799	0,666
3.125	0,000				0,000				0,067	0,000	0,000	0,933	0,933	0,933	0,799	0,666
3.375	0,000				0,000				0,000	0,000	0,133	0,933	0,933	0,933	0,799	0,666
3.625	0,000				0,000				0,000	0,067	0,067	0,933	0,933	0,933	0,866	0,866
3.875	0,000				0,000				0,000	0,000	0,000	0,933	0,933	0,933	0,866	0,866
4.125	0,067				0,000				0,000	0,000	0,000	1,000	0,933	0,933	0,866	0,866
4.375					0,000				0,000	0,067	0,067	1,000	0,933	0,933	0,866	0,866
4.625					0,000				0,000	0,067	0,067	1,000	0,933	0,933	0,866	0,866
4.875					0,000				0,000	0,000	0,067	1,000	0,933	0,933	0,866	0,866
5.125					0,000				0,000	0,000	0,067	1,000	0,933	0,933	0,866	0,866
5.375					0,000				0,000	0,000	0,067	1,000	0,933	0,933	0,866	0,866
5.625					0,000				0,000	0,000	0,067	1,000	0,933	0,933	0,866	0,866

tivas. Assim, assumindo-se que os agricultores preferem alternativas que dão maior margem bruta de renda, o algodão herbáceo, sob seguro, deve ser preferido a qualquer uma das 4 (quatro) alternativas mencionadas.

Para as alternativas A_3 (algodão mocô + milho + feijão) e A_4 (algodão herbáceo + milho + feijão), o seguro agrícola não permitiu que elas se tornassem mais eficientes, quando comparadas às outras, pela dominância estocástica do primeiro grau. Porém, de um modo geral, o seguro teve um efeito positivo, eliminando a faixa de prejuízo das atividades beneficiadas.

As informações da FIGURA 17 permitem concluir que o posicionamento das alternativas beneficiadas pelo seguro não se modificou quando da análise através da dominância estocástica do segundo grau. Além disso, a aplicação do seguro não modificou a situação de domínio da alternativa A_8 (cana-de-açúcar) sobre as demais alternativas^{9/}.

Os resultados obtidos pela dominância estocástica do terceiro grau demonstram que a alternativa A_3 (algodão mocô + milho + feijão), quando beneficiada pelo seguro, domina a alternativa A_7 (arroz) (FIGURA 18). Observa-se que apesar do curto percurso da curva de dominância estocástica do terceiro grau da alternativa A_3 (algodão mocô + milho + feijão), para qualquer nível cumulativo, esta alternativa apresenta maior margem bruta de renda do que o arroz. Assim, para os agricultores menos aversos ao risco, o arroz é uma alternativa menos eficiente do que o referido consórcio.

A explicação para este resultado é que muito embora o arroz seja uma cultura capaz de proporcionar grandes margens brutas de renda, os riscos de prejuízos são também elevados. Além disso, anulando-se, através do seguro, a pequena faixa de prejuízos que o consórcio algodão mocô + milho + feijão pode causar, os riscos de perdas foram também anulados.

^{9/} Veja item 1.2, deste capítulo.

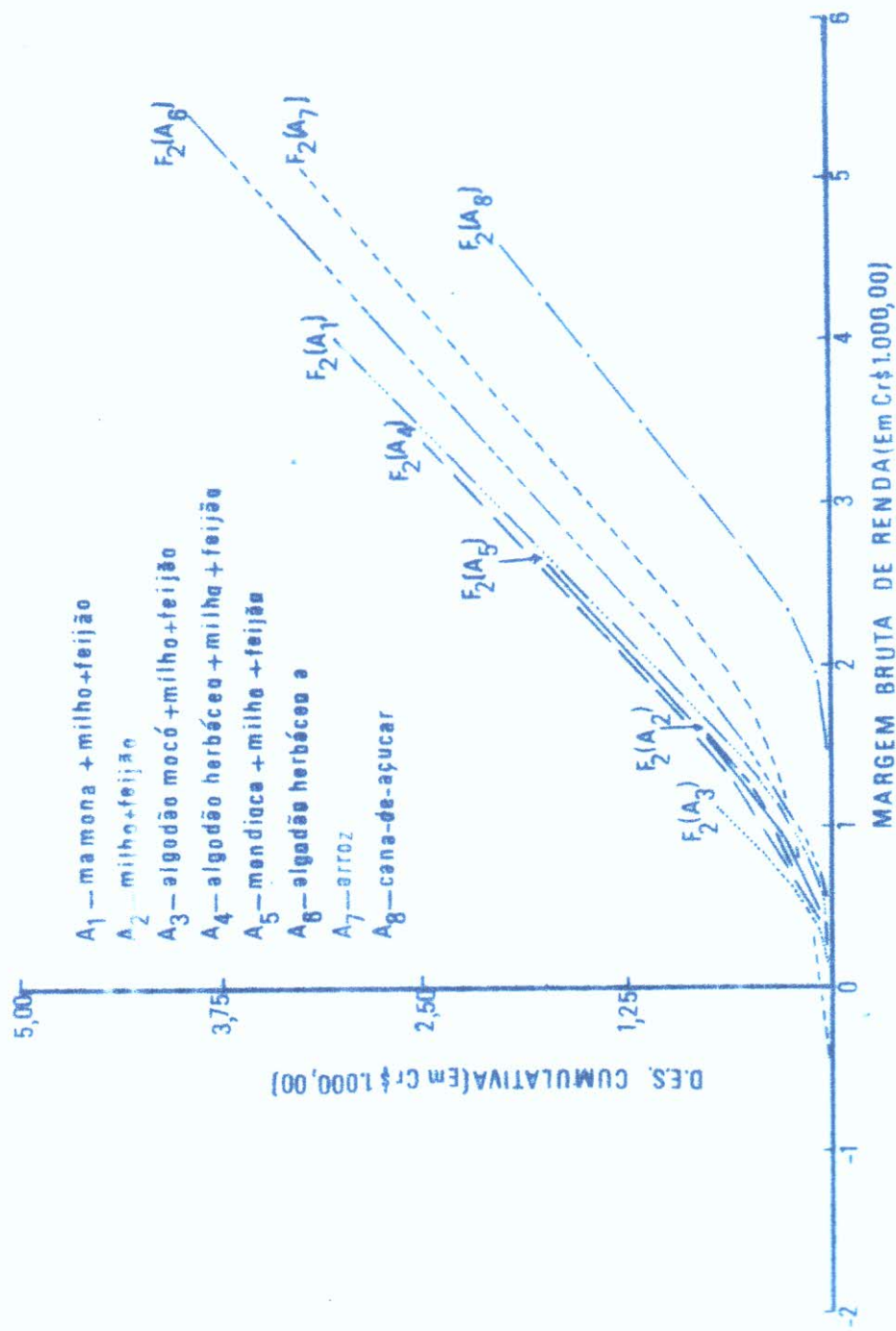


FIGURA 17 — Dominância estocástica do segundo grau para as alternativas analisadas, e seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará.

QUADRO 14 - Dominância estocástica do segundo grau para as alternativas analisadas, tecnologia atual e seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará.

Margem Bruta de Renda (X)	Distribuição de probabilidade cumulativa								ΔX	Dominância estocástica do 2º grau cumulativa								
	$F_1(A_1)$	$F_1(A_2)$	$F_1(A_3)$	$F_1(A_4)$	$F_1(A_5)$	$F_1(A_6)$	$F_1(A_7)$	$F_1(A_8)$		$F_2(A_1)$	$F_2(A_2)$	$F_2(A_3)$	$F_2(A_4)$	$F_2(A_5)$	$F_2(A_6)$	$F_2(A_7)$	$F_2(A_8)$	
-1.125									0,000									0,000
- 875									0,067									16,75
- 625									0,067									33,50
- 375									0,067									50,25
- 125									0,067									57,00
125	0,000	0,134	0,000	0,000	0,133	0,000	0,067	0,067	0,000	16,75	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
375	0,067	0,134	0,200	0,267	0,333	0,132	0,067	0,067	0,000	50,25	0,000	0,000	33,25	0,000	0,000	0,000	0,000	
625	0,200	0,134	0,733	0,467	0,333	0,199	0,134	0,134	0,000	83,75	50,00	66,75	116,5	33,00	33,75	33,75	33,75	
875	0,466	0,334	0,866	0,600	0,466	0,332	0,201	0,201	0,000	117,3	233,3	183,5	199,7	82,75	117,3	117,3	117,3	
1.125	0,533	0,534	0,933	0,833	0,466	0,465	0,333	0,333	0,000	200,0	449,7	333,5	316,3	165,7	167,5	167,5	167,5	
1.375	0,733	0,800	1,000	0,733	0,666	0,598	0,333	0,000	0,000	333,3	683,0	516,7	432,7	282,0	250,7	250,7	250,7	
1.625	0,866	0,867		0,733	0,733	0,665	0,400	0,067	0,000	516,5	534,3	700,0	599,3	431,5	334,0	334,0	334,0	
1.875	0,866	1,000		0,866	0,866	0,732	0,467	0,200	0,000	733,0	751,0	883,3	782,5	597,7	434,0	434,0	434,0	
2.125	0,933			0,933	0,866	0,732	0,667	0,267	0,000	949,5		1,1m	999,0	780,7	550,7	550,7	550,7	
2.375	0,933			0,933	0,866	0,732	0,799	0,532	0,000	1,18m		1,3m	1,21m	963	717,5	133,5	133,5	
2.625	0,933			0,933	0,933	0,799	0,799	0,599	0,000	1,42m		1,6m	1,43m	1,2m	917,3	266,5	266,5	
2.875	0,933			0,933	1,000	0,866	0,799	0,666	0,000	1,65m		1,8m	1,66m	1,4m	1,12m	416,3	416,3	
3.125	0,933			0,933		0,866	0,799	0,666	0,000	1,88m		2,0m	1,6m	1,32m	582,7	582,7	582,7	
3.375	0,933			0,933		0,933	0,799	0,666	0,000	2,11m		2,3m	1,8m	1,52m	749,3	749,3	749,3	
3.625	0,933			1,000		0,933	0,799	0,666	0,000	2,35m		2,5m	2,0m	1,72m	915,7	915,7	915,7	
3.875	0,933					0,933	0,866	0,866	0,000	2,58m		2,7m	2,3m	1,92m	1,11m	1,11m	1,11m	
4.125	0,933					0,933	0,866	0,866	0,000	2,81m		2,9m	2,5m	2,13m	1,33m	1,33m	1,33m	
4.375	1,000					0,933	0,866	0,866	0,000	3,05m		3,0m	2,7m	2,35m	1,55m	1,55m	1,55m	
4.625						0,933	0,866	0,866	0,000			3,0m	2,7m	2,35m	1,55m	1,55m	1,55m	
4.875						0,933	0,866	0,866	0,000			3,2m	2,7m	2,35m	1,55m	1,55m	1,55m	
5.125						0,933	0,866	0,866	0,000			3,4m	3,0m	2,57m	1,77m	1,77m	1,77m	
5.375						0,933	0,866	0,866	0,000			3,4m	3,2m	2,78m	1,99m	1,99m	1,99m	
5.625						1,000	0,933	1,000	0,000			3,7m	3,4m	3,02m	3,02m	3,02m	3,02m	
							1,000					3,9m	3,7m	3,25m	3,25m	3,25m	3,25m	

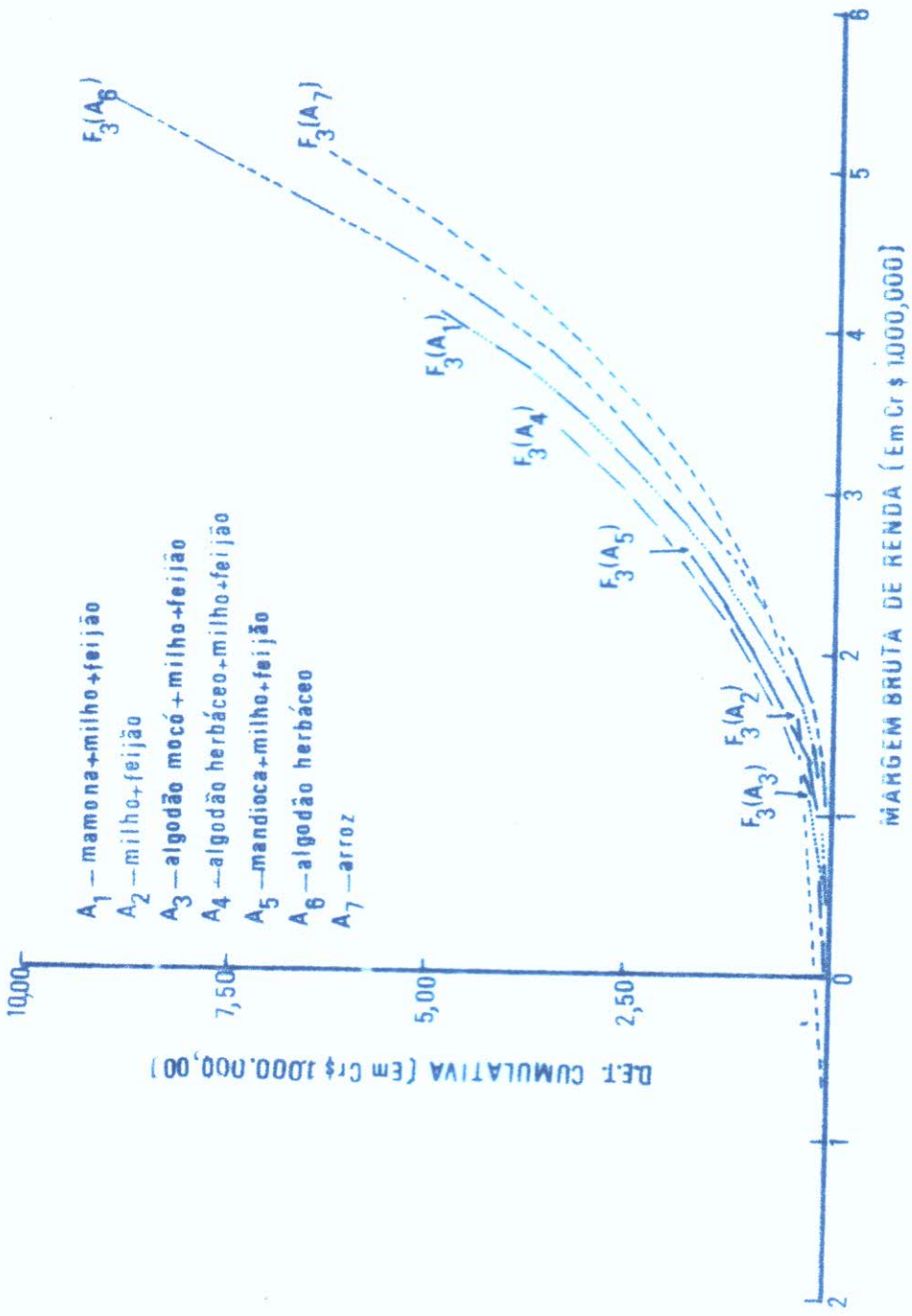


FIGURA 18—Dominância estocástica do terceiro grau para as alternativas analisadas, e seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará.

QUADRO 15 - Dominância estocástica do terceiro grau para as alternativas analisadas, tecnologia atual e seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará.

Margem Bruta de Renda (X)	Dominância estocástica do 2º grau cumulativa								ΔX	Dominância estocástica do 3º grau cumulativa							
	F ₂ (A ₁)	F ₂ (A ₂)	F ₂ (A ₃)	F ₂ (A ₄)	F ₂ (A ₅)	F ₂ (A ₆)	F ₂ (A ₇)	F ₂ (A ₈)		F ₃ (A ₁)	F ₃ (A ₂)	F ₃ (A ₃)	F ₃ (A ₄)	F ₃ (A ₅)	F ₃ (A ₆)	F ₃ (A ₇)	
-1.125									0,000								0,000
- 875									16,75								2,00m
- 625									33,50								8,37m
- 375									50,25								18,84m
- 125									67,00								33,50m
125	0,000	16,75	50,25	0,000	33,25	0,000	67,00		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
375	16,75	50,25	83,75	0,000	116,5	33,00	83,75		2,09m	10,5m	6,25m	8,34m	22,90m	4,13m	4,13m	52,34m	
625	33,50	83,75	117,3	183,5	199,7	82,75	117,3		8,37m	27,2m	41,7m	39,6m	62,40m	18,6m	18,6m	77,47m	
875	83,50	117,3	200,7	333,5	316,3	165,7	167,5		23,0m	52,3m	41,7m	104m	126,90m	49,7m	113,1m	113,1m	
1.125	200,0	334,3	683,0	516,7	432,7	282,0	250,7		58,4m	92,1m	127m	211m	250,50m	55,9m	165,3m	165,3m	
1.375	333,3	516,5	733,0	700,0	599,3	431,5	334,0	0,000	125,1m	158,9m	269,0m	363m	349,50m	145,1m	238,4m	238,4m	
1.625	516,5	733,0	949,5	883,3	782,5	597,7	434,0	16,75	231,3m	267,5m	428,2m	587m	522,30m	273,8m	334,4m	334,4m	
1.875	733,0	949,5	1.18m	1,1m	999,0	780,7	550,7	66,75	387,5m	945,4m	835m	835m	744,9m	446,1m	457,5m	457,5m	
2.125	949,5	1.18m	1,42m	1,5m	1,21m	963,7	717,5	133,5	597,8m	864,3m	1,1m	1,1m	1,021,0m	664,2m	616,1m	616,1m	
2.375	1.18m	1,42m	1,65m	1,8m	1,43m	1,16m	917,3	266,5	1,189m	1,189m	1,5m	1,5m	1,353m	930,1m	820,4m	820,4m	
2.625	1,42m	1,65m	1,88m	2,0m	1,66m	1,38m	1,12m	416,3	1,514m	1,514m	1,9m	1,9m	1,740m	1,25m	1,075m	1,075m	
2.875	1,65m	1,88m	2,11m	2,27	2,0m	1,60m	1,32m	582,7	1,897m	1,897m	2,4m	2,4m	1,62m	1,62m	1,379m	1,379m	
3.125	1,88m	2,11m	2,35m	2,5m	2,27	1,81m	1,52m	749,3	2,338m	2,338m	2,9m	2,9m	2,05m	2,05m	1,732m	1,732m	
3.375	2,11m	2,35m	2,58m	2,81m	2,5m	2,0m	1,92m	915,7	2,897m	2,897m	3,5m	3,5m	2,5m	2,5m	2,136m	2,136m	
3.625	2,35m	2,58m	3,05m	3,21m	2,81m	2,28m	1,92m	1,11m	3,513m	3,513m	4,3m	4,3m	3,0m	3,0m	3,590m	3,590m	
3.875	2,58m	3,05m	3,21m	3,45m	3,01m	2,50m	2,13m	1,33m	4,188m	4,188m	5,0m	5,0m	3,7m	3,7m	3,096m	3,096m	
4.125	3,05m	3,21m	3,45m	3,68m	3,25m	2,74m	2,35m	1,55m	4,921m	4,921m	5,8m	5,8m	4,3m	4,3m	3,656m	3,656m	
4.375																	4,270m
4.625																	5,0m
4.875																	5,8m
5.125																	6,6m
5.375																	7,5m
5.625																	9,0m

FONTE: QUADRO 14

Nota : m = 10³ e n = 10⁶

2.4. - Nova Tecnologia e Preço Mínimo para a Mandioca e Seguro Agrícola para o Algodão

A última simulação feita na pesquisa contemplou, simultaneamente, uma nova tecnologia para a mandioca, com garantia de preço mínimo e uma política de seguro agrícola para o algodão^{10/}.

O objetivo desta simulação é obter uma visão global da eficiência das atividades simuladas, em termos de renda e risco relativamente às atividades atualmente cultivadas na região.

Com exceção de A_8 (cana-de-açúcar) em relação à qual se mostrou inconclusiva, a mandioca sob nova tecnologia e garantia de preço mínimo apresentou dominância estocástica do primeiro grau sobre todas as outras atividades (FIGURA 19). Desse modo, assumindo-se que os agricultores preferem atividades que proporcionam maiores margens brutas de renda, a mandioca sob nova tecnologia e preço mínimo garantido deve ser preferida quando comparadas com às demais atividades. Observa-se, portanto, que a simulação de um seguro agrícola para o algodão não conseguiu fazer com que o algodão herbáceo (a melhor alternativa em termos de algodão), pelo menos se igualasse às atividades mandioca sob nova tecnologia e cana-de-açúcar.

Prosseguiu-se a análise com o segundo e terceiro graus de dominância estocástica sem incluir a atividade A_8 (mandioca sob nova tecnologia, com garantia de preço mínimo). Isto porque resultados anteriores demonstraram que esta atividade domina as demais, à exceção de A_8 (cana-de-açúcar)^{11/}.

Pela dominância estocástica do segundo grau a alternativa cana-de-açúcar dominou as demais alternativas (FIGURA 20). Por sua vez, a atividade de algodão herbáceo, beneficiada pelo seguro agrícola, dominou as alternativas

^{10/} Veja detalhes sobre estas simulações nos itens 2.2. e 2.3. deste capítulo

^{11/} Veja item 2.2. deste capítulo.

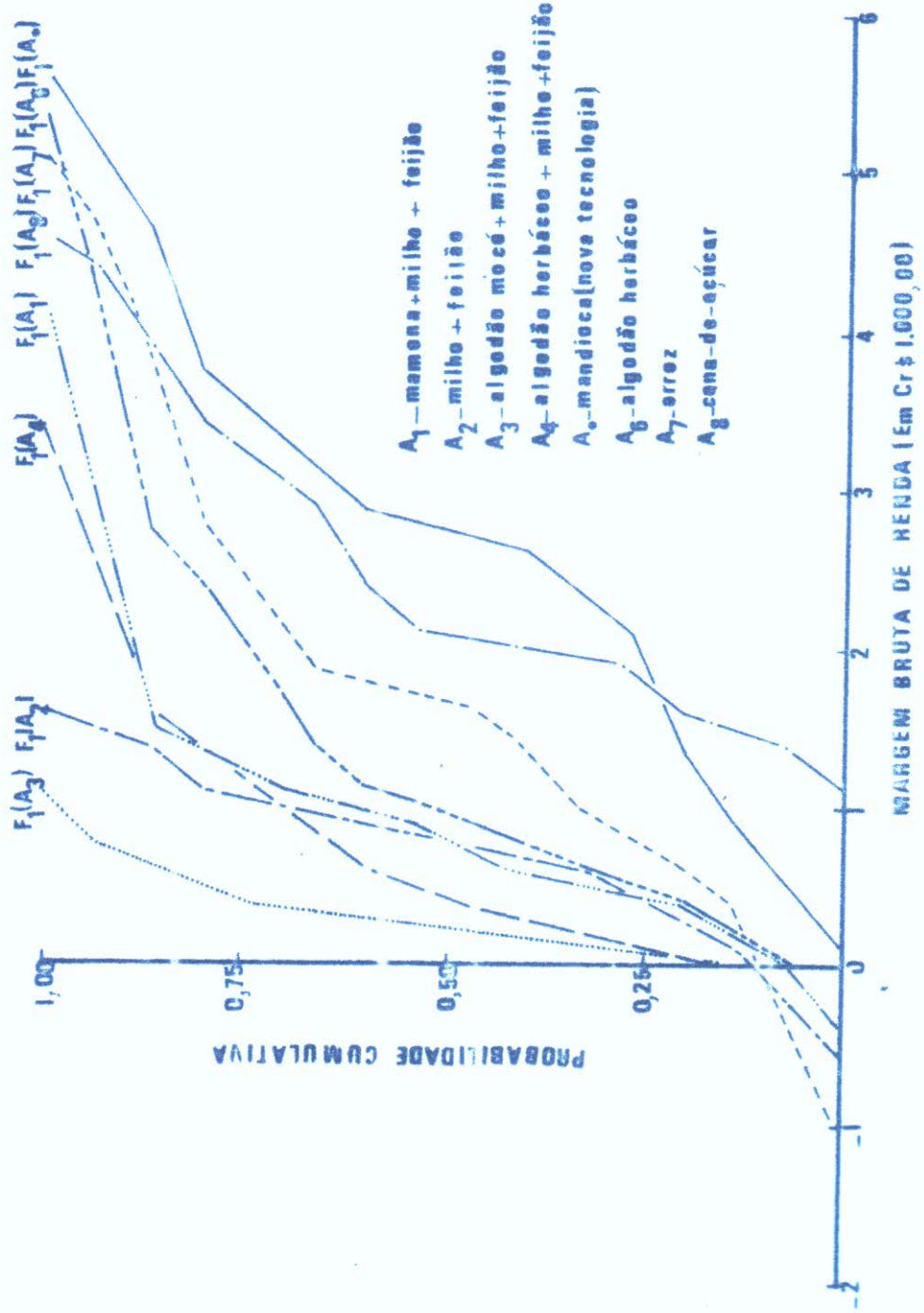


FIGURA 19—Dominância estocástica do primeiro grau para os alternativos analisados, em nove tecnologia e política do preço mínimo para o mandioca e segura agrícola para o algodão. Sortões dos Inhomuns e Selgado Ceará.

QUADRO 16 - Dominância estocástica do primeiro grau, para as alternativas analisadas, nova tecnologia e política de preço mínimo para a mandioca, e seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará.

Margem Bruta de Renda (X)	Distribuição de probabilidade cumulativa															
	F(A ₁)	F(A ₂)	F(A ₃)	F(A ₄)	F(A ₅)	F(A ₆)	F(A ₇)	F(A ₈)	F(A ₁)	F(A ₂)	F(A ₃)	F(A ₄)	F(A ₅)	F(A ₆)	F(A ₇)	F(A ₈)
-1.125							0,000									0,000
- 875							0,067									0,067
- 625							0,000									0,067
- 375							0,000									0,067
- 125							0,000									0,067
125	0,067	0,067	0,000	0,000		0,000	0,000									0,067
375	0,000	0,000	0,200	0,267	0,000	0,132	0,000									0,067
625	0,133	0,000	0,533	0,200	0,067	0,067	0,067									0,067
875	0,266	0,200	0,133	0,133	0,000	0,133	0,132									0,067
1.125	0,067	0,200	0,067	0,000	0,067	0,133	0,000	0,000								0,067
1.375	0,133	0,067	0,067	0,000	0,000	0,067	0,067	0,067								0,067
1.625	0,000	0,133	0,000	0,133	0,000	0,067	0,067	0,133								0,067
1.875	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,000	0,200	0,067								0,067
2.125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,132	0,265								0,067
2.375	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,000	0,067								0,067
2.625	0,000	0,000	0,000	0,000	0,132	0,067	0,000	0,067								0,067
2.875	0,000	0,000	0,000	0,000	0,200	0,000	0,000	0,000								0,067
3.125	0,000	0,000	0,000	0,067	0,000	0,000	0,000	0,133								0,067
3.375	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,067								0,067
3.625	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000								0,067
3.875	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000								0,067
4.125	0,067	0,000	0,000	0,067	0,000	0,000	0,000	0,000								0,067
4.375																0,067
4.625																0,067
4.875																0,067
5.125																0,067
5.375																0,067
5.625																0,067

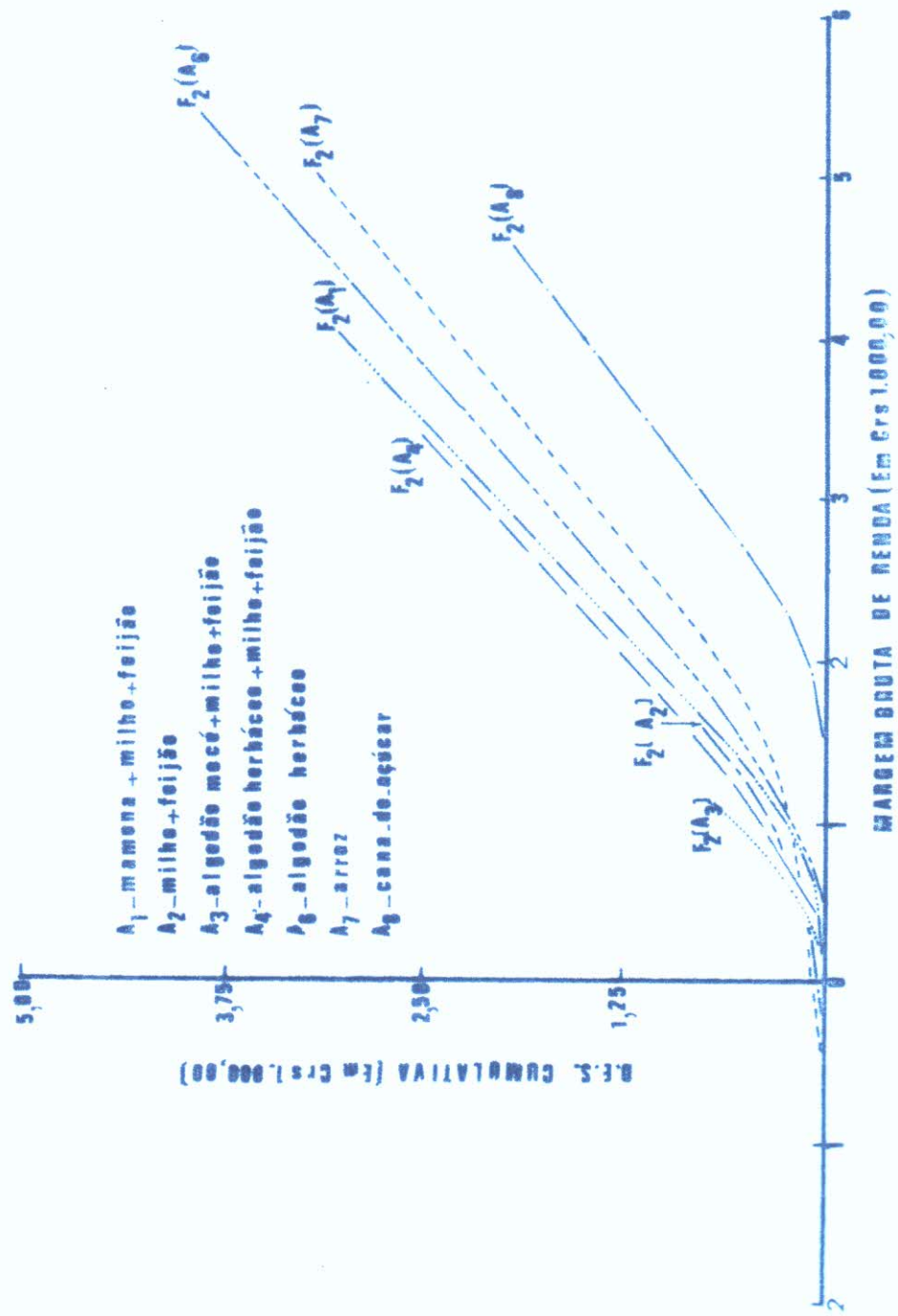


FIGURA 20 - Dominância estocástica do segundo grau para as alternativas analisadas, nova tecnologia e política de preço mínimo para mandioca e segure agrícola para o algodão. Sertões dos Inhambuns e Salgado, Ceará.

QUADRO 17 - Dominância estocástica do segundo grau, para as alternativas analisadas, incluindo a simulação de nova tecnologia e política de preço mínimo para mandioca, e de seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará

Margem Bruta de Renda (X)	Distribuição de probabilidade cumulativa								Dominância estocástica do 2º grau cumulativa							
	F ₁ (A ₁)	F ₁ (A ₂)	F ₁ (A ₃)	F ₁ (A ₄)	F ₁ (A ₆)	F ₁ (A ₇)	F ₁ (A ₈)	ΔX	F ₂ (A ₁)	F ₂ (A ₂)	F ₂ (A ₃)	F ₂ (A ₄)	F ₂ (A ₆)	F ₂ (A ₇)	F ₂ (A ₈)	
-1.125							0,000	-							0,000	
- 875							0,067	250							16,75	
- 625							0,067	250							33,50	
- 375		0,000					0,067	250		0,000					50,25	
- 125	0,067	0,134	0,000	0,000	0,000		0,067	250	0,000	16,75	0,000	0,000	0,000	0,000	67,00	
125	0,067	0,134	0,200	0,267	0,132	0,067	0,067	250	16,75	50,25	0,000	66,75	33,00	33,75	33,75	
375	0,200	0,134	0,733	0,467	0,199	0,134	0,134	250	33,50	83,75	50,00	66,75	82,75	117,3	117,3	
625	0,466	0,334	0,866	0,600	0,332	0,201	0,201	250	83,50	117,3	233,3	183,5	82,75	167,5	167,5	
875	0,533	0,534	0,933	0,733	0,465	0,333	0,333	250	200,0	200,7	449,7	333,5	165,7	250,7	250,7	
1.125	0,733	0,800	1,000	0,733	0,598	0,333	0,000	250	333,3	334,3	683,0	516,7	282,0	334,0	334,0	
1.375	0,866	0,867		0,733	0,665	0,400	0,067	250	516,5	534,3	700,0	431,5	597,7	434,0	16,75	
1.625	0,866	1,000		0,866	0,732	0,467	0,200	250	733,0	751,0	883,3	780,7	550,7	66,75	66,75	
1.875	0,933			0,933	0,732	0,667	0,267	250	949,5		1,1m	963,7	717,5	133,5	133,5	
2.125	0,933			0,933	0,732	0,799	0,532	250	1,18m		1,3m	963,7	917,3	266,5	266,5	
2.375	0,933			0,933	0,799	0,799	0,599	250	1,42m		1,6m	1,2m	1,4m	1,12m	416,3	
2.625	0,933			0,933	0,866	0,799	0,666	250	1,65m		1,8m	1,4m	1,6m	1,32m	582,7	
2.875	0,933			0,933	0,866	0,799	0,666	250	1,88m		2,0m	1,8m	1,8m	1,52m	749,3	
3.125	0,933			0,933	0,933	0,799	0,666	250	2,11m		2,3m	2,3m	2,0m	1,72m	915,7	
3.375	0,933		1,000	1,000	0,933	0,799	0,799	250	2,35m		2,5m	2,5m	2,3m	1,92m	1,11m	
3.625	0,933			0,933	0,933	0,866	0,866	250	2,58m		2,81m	2,81m	2,5m	2,13m	1,33m	
3.875	0,933			0,933	0,933	0,866	0,866	250	2,81m		3,05m	3,05m	2,7m	2,35m	1,55m	
4.125	1,000			1,000	0,933	0,866	0,866	250	3,05m				3,0m	2,57m	1,77m	
4.375				0,933	0,933	0,933	0,933	250					3,2m	2,78m	1,99m	
4.625				0,933	0,933	0,933	1,000	250					3,4m	3,02m		
4.875				0,933	0,933	0,933	0,933	250					3,7m	3,25m		
5.125				0,933	1,000	1,000		250								
5.375				1,000				250								
5.625								250								

A_1 (mamona + milho + feijão), A_2 (milho + feijão), A_3 (algodão mocô + milho + feijão) e A_4 (algodão herbáceo + milho + feijão). Portanto, assumindo-se que todo agricultor é averso ao risco, a atividade A_6 (algodão herbáceo com seguro agrícola), deverá ser preferida, a qualquer uma das 4 (quatro) alternativas anteriormente citadas.

Os resultados obtidos com a dominância estocástica do terceiro grau, tal como se observou na simulação da política de seguro agrícola para o algodão^{12/}, não diferem do que se obteve na presente simulação (FIGURA 21). A alternativa A_3 (algodão mocô + milho + feijão, com seguro agrícola) domina a alternativa A_7 (arroz). Assim como vimos anteriormente, para os agricultores menos aversos ao risco, o arroz é uma alternativa menos eficiente do que o referido consórcio.

Em resumo, a análise das simulações levadas a efeito na pesquisa permite concluir que a introdução de nova tecnologia para a mandioca mostrou-se uma alternativa muito arriscada, e que dificilmente seria aceita pelos agricultores, admitindo-se que todos eles são aversos ao risco. No entanto, sob garantia de preço mínimo, esta nova tecnologia mostra-se viável, uma vez que superou as demais alternativas, à exceção da cana-de-açúcar, em relação à qual se mostrou inconclusiva pela dominância estocástica do primeiro grau.

Pela dominância estocástica do primeiro grau a alternativa A_6 (algodão herbáceo + milho + feijão) quando beneficiada pelo seguro agrícola, dominou as alternativas A_1 (mamona + milho + feijão), A_2 (milho + feijão), A_3 (algodão mocô + milho + feijão, com seguro agrícola) e A_4 (algodão herbáceo + milho + feijão, com seguro agrícola).

Por fim a simulação conjunta de nova tecnologia e preço mínimo para a mandioca e de seguro agrícola para o algodão evidenciou que a mandioca sob nova tecnologia e com preço mínimo garantido dominou, pela dominância estocástica do primeiro grau, as alternativas A_1 (mamona + milho + feijão), A_2 (milho + feijão), A_3 (algodão mocô + milho + feijão, com seguro), A_4 (algodão herbáceo + milho + feijão) e A_6 algodão herbáceo, com seguro).

^{12/} Veja ítem 2.3. deste capítulo.

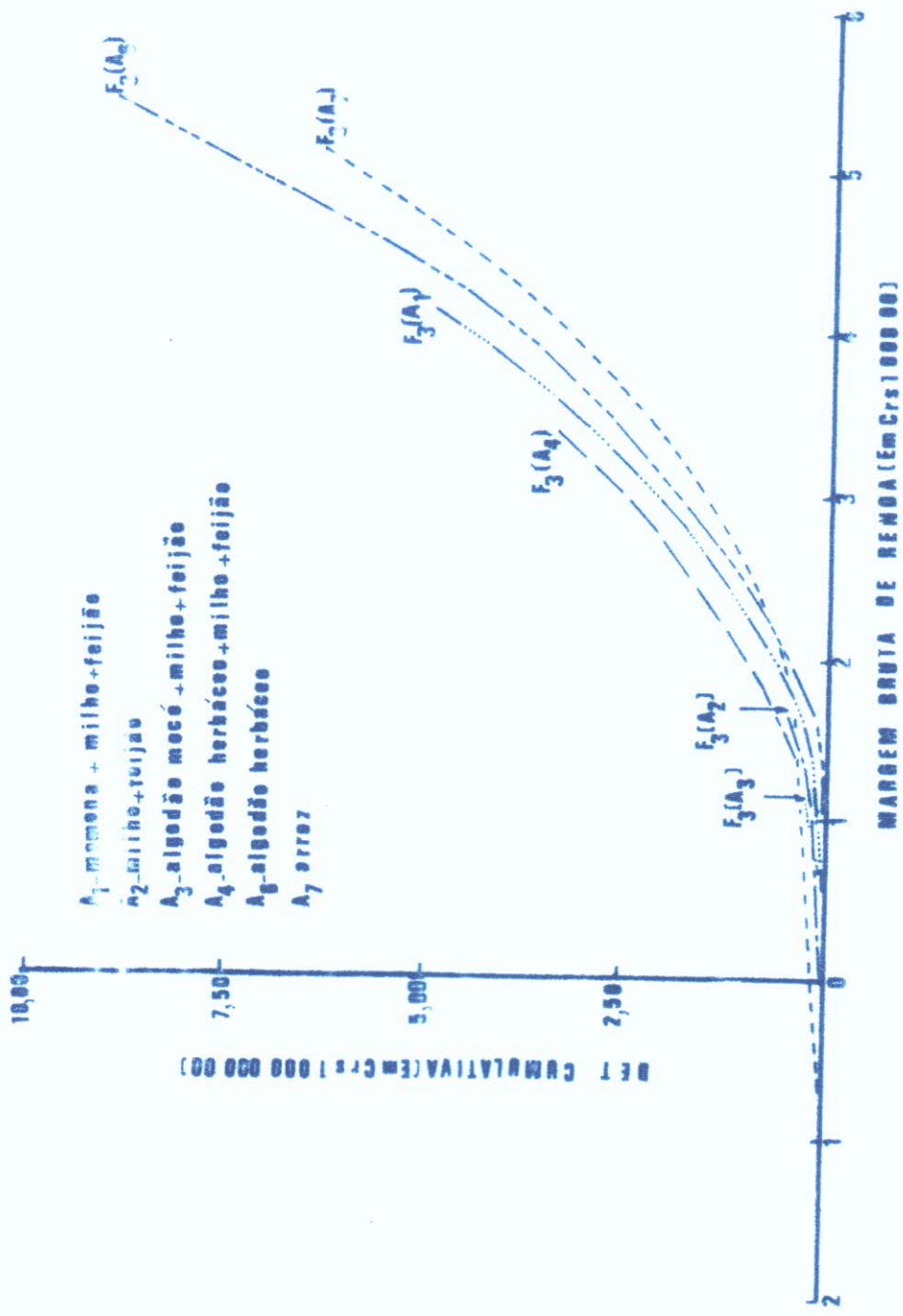


FIGURA 21 - Dominância estocástica do terceiro grau para as alternativas analisadas, nova tecnologia e política de preço mínimo para a mandioca, e seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhambos e Solgado, Ceará.

CONCLUSÕES, IMPLICAÇÕES E SUGESTÕES

1. - Conclusões e Implicações

Os resultados da pesquisa suportam algumas conclusões e implicações atinentes ao método de análise utilizado, às tomadas de decisões dos agricultores e à formulação de políticas para reduzir riscos.

1. A dominância estocástica revelou-se um método de análise bastante adequado para estudar risco na lavoura. Isto porque confere grande importância aos extremos inferiores das distribuições probabilísticas de margem bruta de renda. Tais extremos são decisivos quando se prossegue a análise do primeiro para o segundo e terceiro grau de dominância estocástica. De fato, para estes dois últimos graus de dominância estocástica o risco que as atividades apresentam está basicamente associado aos menores valores que pode assumir a margem bruta de renda destas atividades. Com efeito, atividades que apresentam estes valores (extremos inferiores de margem bruta de renda) muito abaixo das demais, muito provavelmente serão eliminadas como ineficientes pelo segundo ou pelo terceiro grau de dominância estocástica.

2. A escassez de terras com maior aptidão para a lavoura na região implica uma atenção especial na escolha das culturas a serem plantadas. Ou seja, é preciso utilizar as terras de maior aptidão agrícola com culturas que possam tornar maior e mais estável a renda do produtor. Nesse sentido, a cana-de-açúcar revela-se uma alternativa bastante indicada, pela maior eficiência demonstrada em termos de renda e risco. Observe-se que não ocorreram

oscilações acentuadas de produtividade e de preços desta cultura no período 1963/77^{13/}. Por outro lado, a expansão da cultura da cana-de-açúcar, ao atual nível tecnológico (sem irrigação), está restrita aos solos de aluvião, muito escassos na área, existindo, além disso, argumentos de que estes solos deveriam ser plantados com culturas alimentícias. A pesquisa, porém, não enfocou este aspecto, o que poderia ser estudado futuramente.

3. A julgar pela eficiência em termos de renda e risco, o consórcio algodão mocô + milho + feijão deveria ser substituído pela consórcio mamona + milho + feijão. No entanto, para que se recomende a redução da área plantada com algodão mocô em relação à área plantada com mamona, deve-se ter segurança quanto à existência de mercado para absorver aumentos substanciais de produção e quanto à disponibilidade de terras aptas para esta cultura. Por seu turno, pesquisas no campo da química, seguidas de análises econômicas poderão comprovar a existência de excelentes oportunidades industriais para a mamona, além daquelas que já se conhece, tais como óleo antiferrugem, lubrificante, graxa, etc. A descoberta de novas oportunidades poderiam tornar recomendável uma expansão da área cultivada com mamona. Além disso, a atual política energética do país inclui, como uma de suas alternativas, a substituição de óleo diesel por óleos vegetais, para a qual a mamona seria uma fonte de matéria-prima.

4. Por tratar-se de culturas de elevado risco, o arroz, o milho e o feijão deveriam, à primeira vista, ser excluídos como alternativas de produção. No entanto, estas culturas exercem elevada importância sócio-econômica em termos de fontes de alimentos para a população rural e urbana do Estado. Assim, a substituição dessas culturas por outras mais rentáveis e ao mesmo tempo melhor adaptadas à semi-aridez, pressupõe um aumento considerável da produção de alimentos em outras regiões do país.

^{13/} Veja QUADROS A-1 e A-6.

5. O seguro de custeio agrícola mostrou-se um instrumento de política agrícola bastante hábil para atenuar risco. A evidência de que o algodão herbáceo em cultura pura apresenta maior margem bruta de renda do que o consórcio algodão mocô + milho + feijão para qualquer nível de probabilidade, quando se aplica o seguro às duas alternativas, pode dar subsídios valiosos à formulação da política algodoeira do Estado. Desse modo, a expansão do cultivo do algodão herbáceo só se torna uma alternativa recomendável para aumentar e tornar mais estável a renda do produtor quando associada a uma política de seguro. Ademais, por tratar-se de uma alternativa mais rentável do que o consórcio algodão mocô + milho + feijão, o cotonicultor poderá pagar um prêmio anual de 5% das despesas de custeio, superior ao referente ao algodão mocô, que poderá continuar o mesmo do PROAGRO, ou seja, 1%. Além disso, é natural que a taxa de prêmio do algodão herbáceo seja maior, uma vez que o valor segurado é maior e tratar-se de uma alternativa de maior risco.

6. O seguro de custeio agrícola mostrou-se, também, uma política de elevado alcance social pois elimina possíveis faixas de prejuízos do consórcio algodão mocô + milho + feijão, responsável pela maior parte dos empregos e renda gerados na agricultura da região.

7. A introdução de nova tecnologia para a mandioca com vistas à produção de matéria-prima para a produção de álcool combustível poderá tornar-se viável desde que permaneça a atual tendência dos preços a nível de produtor, isto é, se eles se mantiverem compensadores a isentos de variações bruscas. Vale ressaltar, por seu turno, que o interesse que esta cultura desperta atualmente na área governamental faz sugerir uma maior ênfase em termos de política de preços mínimos para a mandioca a nível de produtor. Reveste-se de caráter prioritário atualmente no Brasil produzir álcool para substituir gradativamente a gasolina e, portanto, será importante adotar medidas adequadas no sentido de incentivar o aumento da produção e da produtividade desta cultura, notadamente através da introdução de novas tecnologias.

2. - Sugestões

Os resultados da pesquisa suscitaram algumas sugestões em termos de pesquisas e políticas agrícolas. Tais sugestões são apresentadas a seguir:

1. Utilizar critérios de dominância estocástica em pesquisas posteriores, uma vez que se trata de um método bastante adequado para estudar riscos na agricultura. Além disso, este método prescinde do conhecimento das funções de utilidade dos agricultores que em muitos casos é de difícil estimação e pode elevar os custos da pesquisa;
2. Estender a abordagem aqui procedida para a pecuária, com ênfase na expansão e tecnificação da ovinocaprinocultura;
3. Desenvolver estudos para a mesma área objeto da presente pesquisa, procurando determinar, para estabelecimentos típicos de cada extrato de área, combinações de atividades agrícolas mais eficientes;
4. Desenvolver programas integrados de pesquisas nas áreas da química, fitotecnia e economia rural, tentando investigar a viabilidade da exploração econômica das plantas xerófilas, especialmente as plantas que possam servir de matéria-prima para a produção de combustíveis;
5. Aproveitar, de forma efetiva, as áreas de maior pluviosidade do Nordeste (especialmente o Maranhão) com o plantio de arroz, milho e feijão, liberando áreas semi-áridas para o plantio de culturas mais adaptadas;
6. Instituir um tipo de seguro de custeio agrícola com taxas de prêmio diferenciadas por cultura. Diferentemente do PROAGRO, que cobra 1% das despesas de custeio, este seguro cobraria taxas maiores para culturas mais arriscadas. Com isto o programa tornar-se-ia menos dependente de verbas da União e proporcionaria uma participação mais ativa dos agricultores;

7. Pesquisas adicionais devem ser desenvolvidas na tentativa de comprovar os resultados obtidos para a cana-de-açúcar e analisar a possível eficiência desta atividade quando comparada às culturas alimentares cultivadas também em solos de aluvião. Uma análise desta natureza poderia dar subsídios à formulação de políticas para a utilização dos melhores solos do Nordeste, tema ainda bastante discutível;

8. Identificar as melhores variedades de mandioca para a região (produtividade e precocidade), tendo em vista substituir as atuais variedades, que são bianuais;

9. Avaliar o atual programa de preços mínimos no que se refere à mandioca. A partir desta avaliação pode-se, talvez, definir intervenções mais eficazes no sentido de garantir preços mais estáveis e compensadores para a tonelada de raiz a nível de produtor.

CAPÍTULO V

RESUMO

A presente pesquisa teve como finalidade avaliar atividades de lavoura em termos de renda e risco, para uma região semi-árida do Ceará, e o efeito de políticas no sentido de viabilizar a introdução de nova tecnologia para a mandioca e dar mais estabilidade à renda do produtor.

A área estudada foi a Unidade Espacial de Planejamento dos Sertões dos Inhamuns e Salgado, no Ceará, compreendida pelas microrregiões homogêneas de Iguatu, Sertão do Salgado e Sertões dos Inhamuns.

Ao nível tecnológico atual, foram analisadas as seguintes atividades:

- A₁ - Mamona + milho + feijão
- A₂ - Milho + feijão
- A₃ - Algodão mocô + milho + feijão
- A₄ - Algodão herbáceo + milho + feijão
- A₅ - Mandioca + milho + feijão
- A₆ - Algodão herbáceo
- A₇ - Arroz
- A₈ - Cana-de-açúcar

Além destas atividades, foram analisadas 4 (quatro) simulações: a primeira estudou os efeitos da introdução de nova tecnologia para a mandioca; a segunda analisou uma política de preço mínimo associada à introdução de

nova tecnologia para a mandioca, a terceira analisou os efeitos de um seguro de custeio agrícola sobre a cultura do algodão e a quarta investigou, simultaneamente, os efeitos de nova tecnologia associada a preço mínimo para a mandioca e seguro agrícola para o algodão.

O método de análise empregado na pesquisa foi a dominância estocástica.

Entre as atividades analisadas, ao nível tecnológico atual, a cana-de-açúcar mostrou-se a mais eficiente em termos de renda e risco, enquanto que o consórcio algodãoherbáceo + milho + feijão situou-se como a pior alternativa. No entanto, convém salientar que os solos propícios para a cana-de-açúcar na área (solos de aluvião), são muito escassos, não se tornando viável uma expansão desta cultura.

A análise das simulações revelou, de início, que a mandioca sob nova tecnologia foi a pior entre as alternativas analisadas. No entanto, quando se simulou uma política de preço mínimo conjuntamente com uma nova tecnologia, a mandioca passou a dominar quase todas as alternativas analisadas, sendo dominada apenas pela cana-de-açúcar.

Uma política de seguro agrícola simulada para a cultura do algodão fez com que o algodão herbáceo se tornasse mais eficiente do que o consórcio algodão mocô + milho + feijão. Sob tais condições, o algodão herbáceo superou 6 (seis) das atividades analisadas, mostrou-se igualmente eficiente à atividade arroz e foi dominada pela atividade cana-de-açúcar. O consórcio algodão mocô + milho + feijão, por sua vez, dominou a atividade arroz.

A simulação simultânea de nova tecnologia e preço mínimo para a mandioca e de seguro agrícola para o algodão mostrou, como atividade mais eficiente, a cana-de-açúcar, seguida da atividade mandioca.

As conclusões apresentadas foram:

1. A dominância estocástica é um método bastante adequado para estudar risco na lavoura, uma vez que confere grande importância aos extremos

inferiores das margens brutas de renda e prescinde do conhecimento das funções de utilidade dos agricultores, que em muitos casos é de difícil estimação.

2. A escassez de terras com maior aptidão para a lavoura e a seleção de culturas que tornem maior e mais estável a renda do agricultor implicam uma atenção especial nas culturas a serem plantadas. Neste particular, a cana-de-açúcar revela-se uma alternativa bastante indicada, por ter-se mostrado a atividade mais eficiente em termos de renda e risco. Esta conclusão, porém, deve ser vista com reservas, porquanto os resultados obtidos consideram a cana atividade apenas em solos de aluvião, o que muito provavelmente explica o seu excelente desempenho quando comparado com as demais alternativas analisadas.

3. Por tratar-se de atividade mais eficiente, o consórcio mamona + milho + feijão deveria substituir o consórcio algodão mocô + milho + feijão. No entanto, tal substituição dependeria da disponibilidade de solos propícios e de mercado para a expansão da cultura da mamona.

4. O seguro de custeio agrícola simulado na pesquisa, mostrou-se uma política eficaz para anular faixas de prejuízo dos cotonicultores. Além disso pode dar subsídios à política algodoeira do Ceará, com base na evidência de que o algodão herbáceo se torna mais eficiente do que o consórcio algodão mocô + milho + feijão, quando estas duas atividades são beneficiadas por um seguro agrícola.

5. A introdução de nova tecnologia para a mandioca poderá ser viável, desde que se garanta, nos próximos anos, preços compensadores a nível de produtor.

As sugestões apresentadas foram:

1. Utilizar a dominância estocástica em pesquisas posteriores;
2. Estender a presente abordagem para a pecuária;

3. Desenvolver programas de pesquisa integrados (química, fitotecnia, economia rural), com plantas xerófilas;
4. Instituir seguro de custeio agrícola com taxas de prêmio diferenciadas por cultura;
5. Identificar melhores variedades de mandioca (produtividade e precocidade) para a região;
6. Desenvolver pesquisa, na mesma região, procurando determinar, para estabelecimentos típicos de cada estrato de área, combinações de atividades agrícolas mais eficientes;
7. Avaliar política de preços mínimos em relação à mandioca, no sentido de dar maior eficácia em termos de garantia de preços mínimos para a tonelada de raiz.

VI. - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. - ANDERSON, J. R. Sparse Data Reliability and Efficient Decisions. American Journal of Agricultural Economics, 56 (3): 564-72, 1974.
2. - ANDERSON, J. R. Risk Efficient in the interpretation of Agricultural Production Research. Review of Marketing and Agricultural Economics, 42 (3): 131-84, 1974.
3. - ANDERSON, J. R.; HARDAKER, B. Agricultural Decisions Analysis. Iowa, USA, The Iowa State University Press, 1977.
4. - BISERRA, J. V. Uncertainty and Decisions Analysis on Large Sharecropped Farms in Northeast Brazil. Dissertation. Presented in Partial Fulfillment of the requirements for the Graduate School of the Ohio State University. Ohio State University, 1980.
5. - COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO (CEPA). Projeto de Desenvolvimento Rural Integrado dos Sertões dos Inhamuns e Salgado. Vols. 1 e 2. Fortaleza, Ce. 1976.
6. - DILLON, J. L. Avaliação de Tecnologias Alternativas sob Risco. Fortaleza, Ce., Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, 1975, 25 p. (mimeografado).
7. - DILLON, J. L. & MESQUITA, T. C. Atitudes dos Pequenos Agricultores do Sertão do Ceará Diante do Risco. Fortaleza, Ce., Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, 1977 (Série Pesquisa, 12).

8. - DILLON, J. L. & SCANDIZZO, P. L. Atitudes dos Agricultores de Subsistência Nordestinos em Relação ao Risco. Fortaleza.Ce., Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, 1976 (Série Pesquisa, 17).
9. - DUARTE, P. A. Análise Econômica da Cultura Pura e Consorciada do Feijoeiro sob Condições de Risco. Fortaleza.Ce., Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, 1975 (Tese: M.S.).
10. - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (FIBGE). Anuário Estatístico do Brasil. Vol. 33, Rio de Janeiro, 1972, 992p.
11. - GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. II Plano de Metas Governamentais (II PLAMEG). Diagnóstico. Fortaleza,Ce., 1979, 398p.
12. - HOFFMANN, R. et alii. Administração da Empresa Agrícola. 2ª Ed. São Paulo, Pioneira, 1978.
13. - HOLLANDA, A. D. & SANDERS, J. H. Avaliação da Introdução de Nova Tecnologia para Pequenos e Médios Agricultores sob Condições de Risco. O Seridó do Rio Grande do Norte. Fortaleza, Ce., Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, 1975, 30 p. (mimeografado).
14. - INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). Estatísticas Cadastrais. Brasília, 1974. Vol. 1.
15. - INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPEA). Diagnóstico e Potencialidades: Vale do Jaguaribe. Recife, Pe., 1975, 192 p.
16. - LANGONI, C. G. A Economia da Transformação. 2ª ed. Rio de Janeiro, José Olímpio, 1978.
17. - MARTINI, S. O Seguro do Custeio Agrícola. São Paulo, Departamento de Seguro Rural (COSESP).

18. - MOUTINHO, D. A. Escolha de Nova Tecnologia sob Condições de Risco: O caso do feijão de corda em Quixadá. Fortaleza, Ce., Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, 1977. (Tese: M.S.).
19. - NEWMAN, J. W. Management Applications of Decision Theory. Harper & Row Publisher. Universidade of Michigan, 1971.
20. - RAY, P. K. Manual de Seguro de Cosechas para uso de Los Países em Desarrollo. F.A.O., 1975.
21. - SANDERS, J. H. & HOLLANDA, A. D. Elaboração de Nova Tecnologia para Pequenos Agricultores: Um estudo de caso na zona semi-árida do Nordeste brasileiro. Fortaleza, Ce., Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, 1976, 30 p. (Série Pesquisa, 11).
22. - CEARÁ. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO (SEPLAN). Anuário Estatístico do Ceará. Situação Econômica. Fortaleza-Ce., 1974.
23. - SOARES, A.C.M. Resource Allocation and Choice of Enterprise Under Risk on Cotton Farms in Northeast Brazil. Dissertação. Presented in Partial Fulfillment of the Requirements of Agricultural Economics Philosophy in the Department of Agricultural Economics and Rural Sociology the Ohio University, 1977.
24. - SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO ESTADO DO CEARÁ. (SUDEC) e FIBGE. Atlas do Ceará. Rio de Janeiro, 1973
25. - VITAL, T. W. Escolha de Tecnologias Alternativas Através da Teoria dos Jogos, para a Agricultura, no Município de São Miguel, Rio Grande do Norte. Fortaleza, Ce., Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, 1978. (Tese: M.S.).

APÉNDICES

A P É N D I C E A

DADOS DE SÉRIES TEMPORAIS

QUADRO A-1 - Rendimento das principais culturas. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1963-1977.

Anos	Culturas		Algodão MOCO		Milho		Feijão		Algodão Herbáceo		Mandioca		Arroz		Cana-de-Açúcar		Mamona	
	kg/ha	1977 =100	kg/ha	1977 =100	kg/ha	1977 =100	kg/ha	1977 =100	kg/ha	1977 =100	kg/ha	1977 =100	kg/ha	1977 =100	kg/ha	1977 =100	kg/ha	1977 =100
1963	217	129	1.287	194	436	156	305	107	13	118	2.005	144	50	135	845	189		
1964	254	151	683	103	255	91	312	109	19	173	1.226	88	37	100	409	92		
1965	239	142	1.227	185	529	190	594	204	19	173	2.666	192	45	122	781	175		
1966	262	156	631	95	488	175	564	197	18	164	1.000	72	36	97	760	170		
1967	257	153	1.396	211	727	261	461	161	12	109	2.096	151	34	92	481	108		
1968	278	165	1.088	164	695	249	478	167	27	245	1.798	129	42	114	851	191		
1969	232	138	1.052	159	723	259	422	148	20	182	1.930	139	42	114	962	216		
1970	139	83	199	30	114	41	89	31	19	173	571	41	41	111	817	183		
1971	254	151	1.081	163	547	196	598	209	20	182	1.115	80	42	114	819	184		
1972	222	132	850	128	359	129	381	133	20	182	1.532	110	42	114	802	135		
1973	241	143	619	94	365	131	603	211	15	136	1.533	110	39	105	754	169		
1974	238	142	423	64	248	89	69	24	9	82	1.329	96	33	89	576	129		
1975	162	96	540	82	324	116	354	124	11	100	1.559	112	24	65	607	136		
1976	147	88	335	51	145	52	250	87	11	100	742	53	34	92	400	90		
1977	168	100	662	100	279	100	286	100	11	100	1.390	100	37	100	446	100		

FONTE: IPLAN/COEINF

QUADRO A-2 - Rendimento dos principais consórcios. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1963-1977.

Anos	(a)			(b)			(a)							
	Mamona+Milho+Feijão			Algodão			Algodão							
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	t/ha	kg/ha	kg/ha		
1963	656	365	218	1.275	463	168	180	84	255	826	190	6,5	405	165
1964	319	194	127	677	270	196	96	49	259	439	111	9,5	215	96
1965	607	348	266	1.215	564	185	172	103	486	788	232	9,5	287	201
1966	590	179	245	624	520	203	88	95	469	405	214	9,0	199	186
1967	375	397	365	1.386	775	199	196	141	383	899	318	6,0	441	277
1968	663	308	349	1.077	740	215	153	134	397	699	304	13,5	343	264
1969	750	299	363	1.045	769	179	148	140	352	677	316	10,0	332	275
1970	635	56	57	197	122	108	28	22	74	128	50	9,5	63	43
1971	638	306	274	1.071	582	196	152	106	497	694	239	10,0	341	208
1972	468	392	181	841	383	172	119	70	317	545	157	10,0	268	137
1973	586	177	183	618	389	186	87	71	502	400	160	7,5	196	139
1974	448	120	125	420	264	185	60	48	57	273	109	4,5	134	94
1975	642	154	162	539	345	125	76	63	295	349	142	5,5	171	123
1976	312	96	73	335	154	114	47	28	207	217	63	5,5	107	55
1977	347	188	140	657	297	130	93	54	238	426	122	5,5	209	106

FONTE: QUADRO A-1. Os dados para 1977 originam-se de pesquisa de campo da CEPA.

(a) - Média para um período de dois anos.

(b) - Média para um período de cinco anos.

QUADRO A-3 - Rendimentos das principais culturas em plantios isolados. Ser-
tões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1963-1977.

Anos	Culturas	Algodão herbá- ceo (a) kg/ha	Arroz (a) kg/ha	Cana-de-açúcar (b) t/ha	Mandioca (c) t/ha
1963		454	3.084	50	18
1964		462	1.866	37	26
1965		865	4.072	45	26
1966		835	1.527	36	25
1967		683	3.203	34	16
1968		708	2.736	42	37
1969		628	2.948	42	27
1970		131	870	41	26
1971		886	1.697	42	27
1972		564	2.333	42	27
1973		895	2.333	39	20
1974		102	2.036	33	12
1975		526	2.376	24	15
1976		369	1.124	34	15
1977		424	2.121	37	15

FONTE: QUADRO A-1.

(a) Os rendimentos para 1977 foram obtidos pela pesquisa da CEPA.

(b) Média anual para um ciclo de produção de 5(cinco) anos.

(c) Rendimentos referentes à mandioca sob nova tecnologia, proposta no Capítulo II. Foram estimados com base em um rendimento esperado de 22 t/ha.

QUADRO A-4 - Preços médios correntes recebidos pelos agricultores. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1963-77.

Anos	Culturas	Algodão mocó Cr\$/kg	Milho Cr\$/kg	Feijão Cr\$/kg	Algodão herbáceo Cr\$/kg	Arroz Cr\$/kg	Mandioca Cr\$/t	Mamona Cr\$/kg	Cana-de- açúcar Cr\$/t
1963		0,08	0,02	0,05	0,08	0,05	2,13	0,02	1,50
1964		0,21	0,04	0,06	0,22	0,07	3,69	0,04	3,90
1965		0,27	0,07	0,11	0,27	0,10	7,24	0,06	4,45
1966		0,28	0,10	0,27	0,22	0,17	3,52	0,05	6,92
1967		0,43	0,09	0,19	0,39	0,16	6,98	0,10	10,08
1968		0,51	0,10	0,22	0,46	0,21	17,37	0,24	11,91
1969		0,53	0,12	0,26	0,52	0,21	19,83	0,39	13,09
1970		1,10	0,37	0,86	1,02	0,34	15,49	0,45	19,78
1971		1,02	0,33	0,62	0,95	0,40	27,57	0,31	27,45
1972		1,05	0,33	0,52	1,00	0,55	51,87	0,44	38,93
1973		2,47	0,64	1,23	2,31	0,54	80,40	2,01	52,93
1974		2,42	0,63	1,79	2,30	0,86	149,92	0,73	58,22
1975		3,05	0,95	1,48	3,05	1,29	200,47	1,04	79,00
1976		7,11	1,41	8,48	8,39	2,12	396,84	2,65	112,53
1977		5,89	1,29	4,15	5,57	2,12	537,97	3,90	170,56

FONTE: CODEINF/IPLANCE.

QUADRO A-5 - Índice geral de preços e fatores de correção.

Base: 1965-1967 = 100.

Anos	Índices de Preços(a)	Fator de Correção
1963	24,2	51,074
1964	46,1	26,811
1965	73,2	17,095
1966	99,7	12,397
1967	128,0	9,656
1968	159,0	7,774
1969	192,0	6,438
1970	230,0	5,374
1971	277,0	4,462
1972	324,0	3,815
1973	373,0	3,314
1974	480,0	2,575
1975	613,0	2,016
1976	866,0	1,427
1977	1.236,0	1,000

FONTE: Fundação Getúlio Vargas (FGV), Conjuntura Econômica, Vols. 25 a 32.

(a) Índice dois.

QUADRO A-6 - Preços médios reais recebidos pelos agricultores. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1963-1977(a)

Anos	Culturas	Algodão mocô Cr\$/kg	Milho Cr\$/kg	Feijão Cr\$/kg	Algodão herbáceo Cr\$/kg	Arroz Cr\$/kg	Mandioca Cr\$/t	Mamona Cr\$/kg	Cana-de- açúcar Cr\$/t
1963		4,09	1,02	2,55	4,09	2,55	108,79	1,02	76,61
1964		5,63	1,07	1,61	5,90	1,88	98,93	1,07	104,56
1965		4,62	1,20	1,88	4,62	1,71	123,77	1,03	76,07
1966		3,47	1,24	3,35	2,73	2,11	43,64	0,62	85,79
1967		4,15	0,87	1,83	3,77	1,54	67,40	0,97	97,33
1968		3,96	0,78	1,71	3,58	1,63	135,03	1,87	92,59
1969		3,41	0,77	1,67	3,35	1,35	127,67	2,51	84,27
1970		5,91	1,99	4,62	5,48	1,83	83,24	2,42	106,30
1971		4,55	1,47	2,77	4,24	1,78	123,02	1,38	122,48
1972		4,01	1,26	1,98	3,82	2,10	196,74	1,68	148,52
1973		8,19	2,12	4,08	7,66	1,79	266,44	6,66	175,08
1974		6,23	1,62	4,61	5,92	2,21	386,04	1,88	151,46
1975		6,15	1,92	2,98	6,15	2,60	404,15	2,10	159,26
1976		10,15	2,01	12,10	11,96	3,03	566,29	3,78	160,58
1977		5,89	1,29	4,15	5,57	2,12	537,97	3,90	170,56

FONTE: QUADROS A-4 e A-5.

(a) Preços constantes, FGV, Índice dois.

A P E N D I C E B

CUSTOS VARIÁVEIS

QUADRO B-1 - Custos variáveis das principais atividades de lavoura. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará.
(Em Cr\$/ha, a preços de 1977).

Atividades	Custos Variáveis		Mão-de-obra(1)		Sementes		Custos Variáveis (1+2)	Custos Variáveis Anuais (média)
	H/D	Diária	Total(Cr\$)	Kg	Preço	Total		
Mamona			<u>1.751,50</u>			<u>75,75</u>	<u>1.827,25</u>	<u>913,63 (a)</u>
+Milho	56,50	31,00	1.751,50	7,0	3,40	23,80		
+Feijão				5,5	1,70	9,35		
				6,5	6,40	41,60		
			<u>1.242,17</u>			<u>52,55</u>	<u>1.295,02</u>	<u>1.295,02</u>
Milho				8,5	1,70	14,45		
+Feijão	40,07	31,00	1.242,17	6,0	6,40	38,40		
			<u>3.956,93</u>			<u>65,95</u>	<u>4.022,88</u>	<u>804,58 (b)</u>
Algodão mocó				5,0	3,00	15,00		
+ Milho	116,03	31,00	3.956,03	5,5	1,70	9,35		
+ Feijão				6,5	6,40	41,60		
			<u>1.800,17</u>			<u>83,65</u>	<u>1.883,82</u>	<u>1.883,82</u>
Algodão Herbáceo				10,5	3,50	36,65		
+ Milho	58,07	31,00	1.800,17	5,0	1,70	8,50		
+ Feijão				6,0	6,40	38,40		
			<u>2.439,70</u>			<u>150,05</u>	<u>2.589,75</u>	<u>1.294,88 (a)</u>
Mandioca				3m ²	-	102,05		
+ Milho	78,70	31,00	2.439,70	5,5	1,70	9,35		
+ Feijão				6,5	6,40	38,40		
Algodão herbáceo	41,48	31,00	1.298,28	13,5	3,50	47,25	1.345,53	1.345,53
Arroz	77,98	31,00	2.417,38	53,0	2,50	132,50	2.549,88	2.549,88
Caná-de-açúcar	260,00	31,00	8.060,00	4 t	-	650,00	8.710,00	1.742,00 (b)

FONTE: Dados da Pesquisa de Campo da CEPA.

(1) e (2) - Referem-se aos dispêndios realizados durante o ciclo de produção

(a) - Média para um período de 2 anos.

(b) - Média para um período de 5 anos.

QUADRO B-2 - Custos variáveis para 1 (hum) hectare de mandioca, cultura isolada, variedade anual. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará^{14/}

Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor (Cr\$ 1977)	
			Unitário	Total
1. Operações				
. Derrubada	h/tr	3	190,00	570,00
. Retirada da madeira	H/d	2	31,00	62,00
. Aceiramento	H/d	5	31,00	155,00
. Queima	H/d.	2	31,00	62,00
. Destocamento	h/tr	4	190,00	760,00
. Gradagem	h/tr	2	95,00	190,00
. Adubação	H/d	5	31,00	155,00
. Plantio	H/d	7	31,00	217,00
. Capinas	H/d	8	31,00	248,00
. Combate às pragas	H/d	1	31,00	31,00
. Colheita	H/d	12	31,00	372,00
2. Insumos				
. Estacas	m ³	4	-	102,30
. Adubo N	kg	60	3,20	192,00
. Adubo P	kg	60	2,00	120,00
. Adubo K	kg	50	2,90	145,00
. Formicida	kg	1	30,00	30,00
. Inseticida	L	1,5	60,00	90,00
Total			3.501,30	

FONTE: CEPA: - "Projeto de Desenvolvimento Rural Integrado dos Sertões dos Inhamuns e Salgado". Preços atualizados para 1977.

^{14/} Nova Tecnologia proposta no capítulo II.

A P Ê N D I C E C

RECEITAS BRUTAS E MARGENS BRUTAS DE RENDA

QUADRO C-1 - Receitas brutas para as principais atividades de lavoura. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1963-1977 (Em Cr\$/ha).

Anos	Atividades	Mamona +mi lho +feijão	Mi lho +feijão	Alg. mocô +mi lho +feijão	Alg. herbác. +mi lho +feijão	Mandioca +mi lho +feijão	Algodão herbáceo	Arroz	Cana-de- -açúcar
1963		1.597,32	2.481,15	1.084,92	2.369,97	1.540,99	1.856,86	7.787,70	3.830,50
1964		753,38	1.159,09	1.285,09	2.176,54	1.324,45	2.725,80	3.508,08	3.868,72
1965		1.548,89	2.518,32	1.254,74	3.627,08	2.018,10	3.996,30	6.963,12	3.423,15
1966		1.408,51	2.515,76	1.131,78	2.499,47	1.263,52	2.279,55	3.221,97	3.088,44
1967		1.377,09	2.624,07	1.254,40	2.807,98	1.294,98	2.574,91	4.932,62	3.309,22
1968		2.076,84	2.015,46	1.199,88	2.486,32	2.541,89	2.534,64	4.459,68	3.888,78
1969		2.718,94	2.088,89	958,15	2.228,21	1.991,59	2.103,80	3.979,80	3.539,34
1970		1.911,48	955,67	795,64	891,24	1.114,81	717,88	1.592,10	4.358,30
1971		2.089,24	3.186,51	1.408,86	3.789,49	2.307,63	3.756,64	3.020,66	5.144,16
1972		1.638,54	1.818,00	978,26	2.208,50	2.576,34	2.154,48	4.899,30	6.237,84
1973		5.024,64	2.897,28	1.997,46	2.346,12	2.980,94	6.885,70	4.176,07	6.828,12
1974		1.612,89	1.897,44	1.471,03	1.282,19	2.387,60	603,84	4.499,56	4.998,18
1975		2.126,64	2.062,98	1.102,41	2.907,49	2.917,69	3.234,90	6.177,60	3.822,24
1976		2.255,72	2.536,75	1.590,37	3.674,19	3.995,17	4.413,24	3.405,72	5.459,72
1977		2.176,82	2.080,08	1.109,77	2.381,50	3.668,35	2.361,68	4.496,52	6.310,72

FONTE: QUADROS A-2, A-3 e A-6.

QUADRO C-2 - Margens brutas de renda para as principais atividades de lavoura. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, 1963-1977 (Em Cr\$/ha).

Anos	Mamona +milho +feijão	Milho +feijão	Alg. mocô + milho + feijão	Alg. Herbác. +milho +feijão	Mandioca +milho +feijão	Algodão herbáceo	Arroz	Cana-de-açúcar
1963	683,69	1.186,13	280,34	486,15	246,11	511,33	5.237,82	2.088,50
1964	- 160,25	- 135,93	480,51	292,72	29,57	1.380,27	958,20	2.126,72
1965	635,26	1.223,03	450,16	1.743,26	723,22	2.650,77	4.413,24	1.681,15
1966	494,88	1.220,74	327,20	565,65	- 31,36	934,02	672,09	
1967	463,43	1.329,05	449,82	924,16	0,10	2.229,38	2.382,74	1.676,22
1968	1.163,21	720,44	395,30	602,50	1.247,01	1.189,11	1.909,80	2.146,78
1969	1.805,31	793,87	153,57	344,39	696,71	758,27	1.429,92	1.797,34
1970	997,85	- 339,35	- 8,94	- 992,58	- 180,07	- 627,65	- 627,78	2.616,30
1971	1.175,61	1.891,49	604,28	1.905,67	1.012,75	2.411,11	470,78	3.402,16
1972	724,91	522,98	173,68	324,68	1.281,46	808,95	2.349,42	4.495,84
1973	4.111,01	1.602,26	1.192,88	3.462,30	1.686,06	5.510,06	1.626,19	5.086,12
1974	699,26	602,42	666,45	- 601,63	1.092,72	- 741,69	1.949,68	3.256,18
1975	1.213,01	767,96	297,83	1.023,67	1.622,81	1.889,37	3.627,72	2.080,24
1976	1.342,09	1.241,73	785,79	1.790,37	2.700,79	3.067,71	855,84	3.717,72
1977	1.263,19	785,06	305,19	497,68	2.373,47	1.016,15	1.946,64	4.568,72

FONTE: QUADROS B-1 e C-1.

QUADRO C-3 - Distribuições de probabilidade de margem bruta de renda das principais atividades de lavoura. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará.

Estrato de M.B. de Renda (Cr\$)	Atividades		Mamona +milho +feijão		Milho +feijão		Algo. mocó +milho +feijão		Algo. herbáceo +milho +feijão		Mandioca +milho +feijão		Algodão herbáceo		Arroz		Cana-de-açúcar			
	Frequências		Frequências		Frequências		Frequências		Frequências		Frequências		Frequências		Frequências		Frequências			
	Absol.	Relat.	Absol.	Relat.	Absol.	Relat.	Absol.	Relat.	Absol.	Relat.	Absol.	Relat.	Absol.	Relat.	Absol.	Relat.	Absol.	Relat.		
-1.250 - - 1.000																				
-1.000 - - 750																				
- 750 - - 500																				
- 500 - - 250																				
- 250 - - 0																				
0 - 250	0	0,067	0	0,000	0	0,067	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	
250 - 500	2	0,133	0	0,000	2	0,133	0	0,000	0	0,000	3	0,200	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	
500 - 750	4	0,266	3	0,200	8	0,533	2	0,133	5	0,332	2	0,133	0	0,000	1	0,067	1	0,067	1	
750 - 1.000	1	0,067	3	0,200	1	0,067	1	0,067	1	0,067	0	0,000	3	0,200	2	0,132	0	0,000	0	
1.000 - 1.250	3	0,200	4	0,266	1	0,067	1	0,067	1	0,067	3	0,200	3	0,200	0	0,000	0	0,000	0	
1.250 - 1.500	2	0,133	1	0,067	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067	1	0,067	1	0,067	1	0,067	1	
1.500 - 1.750	0	0,000	2	0,133	0	0,000	1	0,067	1	0,067	2	0,133	0	0,000	1	0,067	2	0,133	0	
1.750 - 2.000	1	0,067	0	0,000	2	0,133	0	0,000	2	0,133	0	0,000	1	0,067	3	0,200	1	0,067	1	
2.000 - 2.250	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	
2.250 - 2.500	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	
2.500 - 2.750	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067	1	0,067	0	0,000	1	0,067	1	
2.750 - 3.000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	
3.000 - 3.250	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,066	0	0,000	0	0,000	0	
3.250 - 3.500	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067	0	0,000	0	0,000	1	0,067	1	0,067	1	
3.500 - 3.750	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	
3.750 - 4.000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	
4.000 - 4.250	1	0,067	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067	1	0,067	1	
4.250 - 4.500																				
4.500 - 4.750																				
4.750 - 5.000																				
5.000 - 5.250																				
5.250 - 5.500																				
5.500 - 5.750																				
Totais	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000

FONTE: QUADRO C-2.

QUADRO C-4 - Resumo de receitas e margens brutas de renda, para a mandioca, culturas isolada. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará^{15/}.

Anos	Receitas Brutas Cr\$/ha	Margens Brutas de Renda - Cr\$/ha
1963	1.958,22	-1.543,08
1964	2.572,18	- 929,12
1965	3.218,02	- 282,28
1966	1.091,00	-2.410,30
1967	1.078,40	-2.422,90
1968	4.996,11	1.494,81
1969	3.447,09	- 54,21
1970	2.164,24	-1.337,06
1971	3.321,54	- 179,76
1972	5.311,98	1.810,68
1973	5.328,80	1.827,50
1974	4.632,48	1.131,18
1975	6.062,25	2.560,95
1976	8.494,35	4.993,05
1977	8.069,55	4.568,25

FONTE: QUADROS A-3, A-6 e B-2.

^{15/} Mandioca sob Nova Tecnologia proposta no capítulo II.

QUADRO C-5 - Distribuições de probabilidade de margem bruta de renda para as principais atividades de lavoura incluindo simulação de nova tecnologia para a mandioca. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará.

Atividades	Mamona + milho + feijão		Milho + feijão		Alg. nocô + milho + feijão		Alg. herbáceo + milho + feijão		Mandioca		Algodão herbáceo		Arroz		Cana-de-açúcar	
	Frequências	Relat.	Frequências	Relat.	Frequências	Relat.	Frequências	Relat.	Frequências	Relat.	Frequências	Relat.	Frequências	Relat.	Frequências	Relat.
Estrato de M.B. de Renda (Cr\$)																
-2.750 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,067	0	0,000	0	0,000
-2.500 -	1	0,067	1	0,067	0	0,000	1	0,067	1	0,067	0	0,132	1	0,067	1	0,067
-2.250 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2	0,132	0	0,000	0	0,000
-2.000 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2	0,133	0	0,000	0	0,000	0	0,000
-1.750 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
-1.500 -	1	0,067	1	0,067	0	0,000	0	0,000	1	0,067	0	0,000	0	0,000	0	0,000
-1.250 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
-1.000 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
- 750 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
- 500 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
- 250 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
0 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
250 -	2	0,133	0	0,000	8	0,533	5	0,332	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067
500 -	4	0,266	3	0,200	2	0,133	2	0,133	0	0,000	1	0,067	1	0,067	1	0,067
750 -	1	0,067	3	0,200	1	0,067	1	0,067	0	0,000	3	0,200	2	0,132	2	0,132
1.000 -	3	0,200	4	0,266	1	0,067	1	0,067	1	0,067	3	0,200	0	0,000	0	0,000
1.250 -	2	0,133	1	0,067	1	0,067	0	0,000	1	0,067	1	0,067	1	0,067	1	0,067
1.500 -	0	0,000	2	0,133	2	0,133	2	0,133	2	0,132	0	0,000	0	0,000	2	0,133
1.750 -	1	0,067	1	0,067	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067	3	0,200	1	0,067
2.000 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2	0,132	4	0,265
2.250 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067
2.500 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067	1	0,067	0	0,000	1	0,067
2.750 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
3.000 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
3.250 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,066	0	0,000	0	0,000
3.500 -	0	0,000	0	0,000	1	0,067	1	0,067	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2	0,133
3.750 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067	1	0,067
4.000 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
4.250 -	1	0,067	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
4.500 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067	1	0,067
4.750 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067	0	0,000	0	0,000	0	0,000
5.000 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067	0	0,000	0	0,000	0	0,000

QUADRO C-6 - Resumo de receitas brutas e margens brutas de renda para a mandioca, cultura isolada, aplicando-se preços mínimos. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará^{16/}.

Anos	Receitas Brutas Cr\$/ha	Margens Brutas de Renda - Cr\$/ha
1963	4.500,00	998,70
1964	6.500,00	2.998,70
1965	6.500,00	2.998,70
1966	6.250,00	2.748,70
1967	4.000,00	498,70
1968	9.250,00	5.748,70
1969	6.750,00	3.248,70
1970	6.500,00	2.998,70
1971	6.750,00	3.248,70
1972	6.750,00	3.248,70
1973	5.328,80	1.827,50
1974	4.632,48	1.131,18
1975	6.062,25	2.560,95
1976	8.494,05	4.993,05
1977	8.069,55	4.568,25

FONTE: QUADROS A-3, A-6 e B-2.

^{16/} Preço Mínimo de Cr\$ 250,00/t de raiz. Mandioca sob Nova Tecnologia proposta no capítulo II.

QUADRO C-7 - Distribuições de probabilidade de margem bruta de renda para as principais atividades de lavoura incluindo simulação de nova tecnologia e política de preço mínimo para a mandioca. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará.

Estrato de M.B. de Renda (Cr\$)	Mamona + milho + feijão		Milho + feijão		Alg. mocó + milho + feijão		Alg. herbáceo + milho + feijão		Mandioca		Algodão herbáceo		Arroz		Cana-de-açúcar	
	Frequências	Relat.	Frequências	Relat.	Frequências	Relat.	Frequências	Relat.	Frequências	Relat.	Frequências	Relat.	Frequências	Relat.	Frequências	Relat.
-1.250 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
-1.000 -	1	0,067	1	0,067	1	0,067	1	0,067	1	0,067	2	0,132	1	0,067	1	0,067
-750 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
-500 -	1	0,067	1	0,067	1	0,067	1	0,067	1	0,067	0	0,000	0	0,000	0	0,000
-250 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
0 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
250 -	2	0,133	0	0,000	2	0,133	0	0,000	1	0,067	0	0,000	0	0,000	0	0,000
500 -	4	0,266	3	0,200	8	0,533	5	0,332	1	0,067	0	0,000	1	0,067	1	0,067
750 -	1	0,067	3	0,200	2	0,133	2	0,133	0	0,000	0	0,000	1	0,067	1	0,067
1.000 -	3	0,200	4	0,266	1	0,067	1	0,067	1	0,067	3	0,200	3	0,200	2	0,132
1.250 -	2	0,133	1	0,067	1	0,067	0	0,000	0	0,000	3	0,200	3	0,200	0	0,000
1.500 -	0	0,000	2	0,133	1	0,067	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067
1.750 -	1	0,067	1	0,067	2	0,133	1	0,067	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067
2.000 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2	0,133	1	0,067	1	0,067	1	0,067	3	0,200
2.250 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2	0,132
2.500 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
2.750 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067	1	0,067	0	0,000
3.000 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2	0,132	1	0,067	0	0,000	0	0,000
3.250 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	3	0,200	0	0,000	0	0,000	0	0,000
3.500 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	3	0,200	1	0,066	0	0,000	0	0,000
3.750 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
4.000 -	1	0,067	1	0,067	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067
4.250 -	1	0,067	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
4.500 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
4.750 -	0	0,000	1	0,067	1	0,067	1	0,067	1	0,067	0	0,000	0	0,000	1	0,067
5.000 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
5.250 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
5.500 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
5.750 -	0	0,000	1	0,066	1	0,066	1	0,066	1	0,066	1	0,066	1	0,067	1	0,067
Totais	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000

FONTE: QUADROS C-2 e C-6.

QUADRO C-8 - Receitas brutas para as principais atividades de lavoura incluindo simulação de seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, (Cr\$/ha).

Anos	Atividades	Mamona +milho +feijão	Milho +feijão	Alg. mocô + milho + feijão	Alg. herbác. + milho + feijão	Algodão herbáceo	Arroz	Mandioca +milho +feijão	Cana-de-açúcar
1963		1.597,32	2.481,15	1.076,92	2.275,97	1.789,86	7.787,70	1.540,99	3.830,50
1964		753,38	1.159,09	1.277,09	2.082,54	2.658,80	3.508,08	1.324,45	3.868,72
1965		1.548,89	2.518,32	1.246,74	3.533,08	3.929,30	6.963,12	2.018,10	3.423,15
1966		1.408,51	2.515,76	1.123,78	2.405,47	2.212,55	3.221,97	1.263,52	3.088,44
1967		1.377,09	2.624,06	1.246,40	2.713,98	2.507,91	4.932,62	1.294,98	3.309,22
1968		2.076,84	2.015,46	1.198,88	2.392,32	2.467,64	4.459,68	2.541,89	3.888,78
1969		2.718,94	2.088,89	950,15	2.134,21	2.036,80	3.979,80	1.991,59	3.539,34
1970		2.242,05	1.812,40	804,58(*)	1.883,82(**)	1.345,53(**)	1.592,10	1.114,81	4.358,30
1971		2.089,24	3.186,51	1.400,86	3.695,49	3.689,64	3.020,66	2.307,63	5.144,16
1972		1.638,54	1.818,00	970,26	2.114,50	2.087,48	4.899,30	2.576,34	6.237,84
1973		5.024,64	2.897,28	1.989,46	5.252,12	6.788,70	4.176,07	2.980,94	6.828,12
1974		1.612,89	1.897,44	1.463,03	1.883,82(**)	1.345,53(**)	4.499,56	2.387,60	4.998,18
1975		2.216,64	2.062,98	1.094,41	2.813,49	3.167,90	6.177,90	2.917,69	3.822,24
1976		2.664,89	3.466,00	1.582,37	3.580,19	4.346,24	3.405,72	3.995,17	5.459,72
1977		2.176,82	2.080,08	1.101,77	2.287,50	2.294,68	4.496,52	3.668,35	6.310,72

FONTE: QUADROS B-1 e C-1.

(*) Receitas Brutas Mínimas Asseguradas.

QUADRO C-9 - Margens brutas de renda para as principais atividades de lavoura incluindo simulação de seguro Agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará.

Anos	Mamona +milho +feijão	Milho +feijão	Alg. mocó +milho +feijão	Alg.-herbác. +milho +feijão	Algodão herbáceo	Arroz	Mandioca +milho +feijão	Cana-de- açúcar
1963	683,69	1.186,13	272,34	392,15	444,33	5.237,82	246,11	2.088,50
1964	- 160,25	- 135,93	472,51	198,72	1.313,27	958,20	29,57	2.126,72
1965	635,26	1.223,03	442,16	1.649,26	2.583,77	4.413,24	723,22	1.681,15
1966	494,88	1.220,74	319,20	521,65	867,02	672,09	- 31,36	1.346,44
1967	463,43	1.329,05	441,82	830,16	1.162,38	2.382,74	0,10	1.676,22
1968	1.163,21	720,44	387,30	508,50	1.122,11	1.909,80	1.247,01	2.145,78
1969	1.805,31	793,87	145,57	250,39	691,27	1.429,92	696,71	1.797,34
1970	997,85	- 339,25	0,00	0,00	0,00	- 957,78	- 180,07	2.616,30
1971	1.175,61	1.891,49	596,28	1.811,67	2.344,11	470,78	1.012,75	3.402,16
1972	724,91	522,98	165,68	230,68	741,95	2.349,42	1.281,46	4.495,84
1973	4.111,01	1.602,26	1.184,88	3.368,30	5.443,17	1.626,19	1.686,06	5.086,12
1974	699,26	602,42	658,45	0,00	0,00	1.949,68	1.092,72	3.256,18
1975	1.213,01	767,96	289,83	929,67	1.822,37	3.627,72	1.622,81	2.080,24
1976	1.342,09	1.241,73	777,79	1.696,37	3.000,71	855,84	2.700,79	3.717,72
1977	1.263,19	785,06	297,19	403,68	949,15	1.946,64	2.373,47	4.568,72

FONTE: QUADROS B-1 e C-8.

QUADRO C-10 - Distribuições de probabilidade de margem bruta de renda para as principais atividades de lavoura incluindo simulação de seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará.

Estrato de M.B. de Renda (Cr\$)	Mamona + milho + feijão		Milho + feijão		Alg. mocó + milho + feijão		Alg. herbáceo + milho + feijão		Mandioca + milho + feijão		Algodão herbáceo		Arroz		Cana-de-açúcar	
	Frequências		Frequências		Frequências		Frequências		Frequências		Frequências		Frequências		Frequências	
	Absol.	Relat.	Absol.	Relat.	Absol.	Relat.	Absol.	Relat.	Absol.	Relat.	Absol.	Relat.	Absol.	Relat.	Absol.	Relat.
- 1.250 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
- 1.000 -	1	0,067	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
- 750 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
- 500 -	2	0,133	2	0,133	3	0,200	4	0,267	3	0,200	2	0,132	1	0,067	1	0,067
- 250 -	4	0,266	5	0,333	2	0,133	3	0,200	0	0,000	1	0,067	2	0,133	2	0,133
0 -	0	0,000	0	0,000	2	0,133	2	0,133	2	0,133	2	0,133	0	0,000	0	0,000
250 -	3	0,200	4	0,266	1	0,067	2	0,133	0	0,000	2	0,133	1	0,067	1	0,067
500 -	2	0,133	1	0,067	1	0,067	0	0,000	3	0,200	2	0,133	1	0,067	1	0,067
750 -	1	0,067	1	0,067	0	0,000	2	0,133	1	0,067	1	0,067	3	0,200	1	0,067
1.000 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067	2	0,133	1	0,067	2	0,133	2	0,133
1.250 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
1.500 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
1.750 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
2.000 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
2.250 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
2.500 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
2.750 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
3.000 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
3.250 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
3.500 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
3.750 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
4.000 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
4.250 -	1	0,067	1	0,067	1	0,067	1	0,067	1	0,067	1	0,067	1	0,067	1	0,067
4.500 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
4.750 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
5.000 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
5.250 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
5.500 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
5.750 -	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Totais	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000

FONTE: QUADRO C-9.

QUADRO C-11 - Receitas brutas para as principais atividades de lavoura incluindo simulação de nova tecnologia e preço mínimo para a mandioca e seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará, (Cr\$/ha).

Anos	Atividades	Mamona + milho + feijão	Milho + feijão	Alg. mocô + milho + feijão	Alg. herbác. + milho + feijão	Algodão herbáceo	Arroz	Mandioca	Cana-de-açúcar
1963		1.597,32	2.481,15	1.076,92	2.275,97	1.789,86	7.787,70	4.500,00	3.830,50
1964		753,38	1.159,09	1.277,09	2.082,54	2.658,80	3.508,08	6.500,00	3.868,72
1965		1.548,89	2.518,32	1.246,74	3.533,08	3.929,30	6.963,12	6.500,00	3.423,15
1966		1.408,51	2.515,76	1.123,78	2.405,47	2.212,55	3.221,97	6.250,00	3.088,44
1967		1.377,09	2.624,07	1.246,40	2.713,98	2.507,91	4.932,62	4.000,00	3.309,44
1968		2.076,84	2.015,46	1.198,88	2.392,32	2.467,64	4.459,68	9.250,00	3.888,78
1969		2.718,94	2.088,89	950,15	2.134,21	2.036,80	3.979,80	6.750,00	3.539,34
1970		2.242,05	1.812,40	804,58(*)	1.883,82(*)	1.345,53(*)	1.592,10	6.500,00	4.358,30
1971		2.089,24	3.186,51	1.400,86	3.695,49	3.689,64	3.020,66	6.750,00	5.144,16
1972		1.638,54	1.818,00	970,26	2.114,50	2.087,48	4.899,30	6.750,00	6.237,84
1973		5.024,64	2.897,28	1.989,46	5.252,12	6.788,70	4.176,07	5.328,80	6.828,15
1974		1.612,89	1.897,44	1.463,03	1.883,82(*)	1.345,53(*)	4.499,56	4.632,48	4.998,18
1975		2.216,64	2.062,98	1.094,41	2.813,49	3.167,90	6.177,60	6.062,25	3.822,24
1976		2.664,89	3.466,00	1.582,37	3.580,19	4.346,24	3.405,72	8.494,35	5.459,72
1977		2.176,82	2.080,08	1.101,77	2.287,50	2.294,68	4.496,55	8.069,55	6.310,72

FONTE: QUADROS C-6 e C-8.

(*) Receitas Brutas Mínimas Asseguradas.

QUADRO C-12 - Margens brutas de renda para as principais atividades de lavoura incluindo simulação de nova tecnologia e política de preço para a mandioca e de seguro agrícola para o algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ceará.

Anos	Atividades	Mamona +milho +feijão	Milho +feijão	Alg. mocó +milho +feijão	Alg. herbác. +milho +feijão	Algodão herbáceo	Arroz	Mandioca	Canade- -açúcar
1963		683,69	1.186,13	272,34	392,15	444,33	5.237,82	998,70	2.088,50
1964		- 160,25	- 135,93	472,51	198,72	1.313,27	958,20	2.998,70	2.126,72
1965		635,26	1.223,03	442,16	1.649,26	2.583,77	4.413,24	2.998,70	1.681,15
1966		494,88	1.220,74	319,20	521,65	876,02	672,09	2.748,70	1.346,44
1967		463,43	1.329,05	441,82	830,16	1.162,38	2.382,74	498,70	1.676,22
1968		1.163,21	720,44	387,30	508,50	1.122,11	1.909,80	5.748,70	2.146,78
1969		1.805,31	793,87	145,57	250,39	691,27	1.429,92	3.248,70	1.797,34
1970		997,85	- 339,25	0,00	0,00	0,00	- 957,78	2.998,70	2.616,30
1971		1.175,61	1.891,49	596,28	1.811,67	2.344,11	470,78	3.248,70	3.402,16
1972		724,91	522,98	165,68	230,68	741,95	2.349,42	3.248,70	4.495,84
1973		4.111,01	1.602,26	1.184,88	3.368,80	5.443,17	1.626,19	1.827,50	5.086,12
1974		699,26	602,42	658,45	0,00	0,00	1.949,68	1.131,18	3.256,18
1975		1.213,01	767,96	289,83	929,67	1.822,37	3.627,72	2.560,95	2.080,24
1976		1.342,09	1.241,73	777,79	1.696,37	3.000,71	855,84	4.993,05	3.717,72
1977		1.263,19	785,06	297,19	403,68	949,15	1.946,64	4.568,25	4.568,72

FONTE: QUADROS C-6 e C-9.

QUADRO C-13 - Distribuições de probabilidade de margem bruta de renda para as principais atividades de lavoura incluindo simulação de nova tecnologia e preço mínimo para a mandioca, e de seguro agrícola para o Algodão. Sertões dos Inhamuns e Salgado, Ce.

Estrato de M.B. de Renda (Cr\$)	Mamona + milho + feijão		Milho + feijão		Alg. moco + milho + feijão		Alg. herbáceo + milho + feijão		Mandioca		Algodão herbáceo		Arroz		Cana-de-açúcar	
	Frequências	Relat.	Frequências	Relat.	Frequências	Relat.	Frequências	Relat.	Frequências	Relat.	Frequências	Relat.	Frequências	Relat.	Frequências	Relat.
-1.250 - -1.000																
-1.000 - - 750	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
- 750 - - 500	1	0,067	1	0,067	3	0,200	4	0,267	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,066
- 500 - - 250	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
0 - 250	0	0,000	0	0,000	3	0,200	4	0,267	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067
250 - 500	2	0,133	2	0,133	8	0,533	3	0,200	0	0,000	2	0,132	1	0,067	2	0,133
500 - 750	4	0,266	5	0,333	2	0,133	2	0,133	0	0,000	2	0,133	0	0,000	0	0,000
750 - 1.000	0	0,000	0	0,000	1	0,067	2	0,133	1	0,067	2	0,133	1	0,067	0	0,000
1.000 - 1.250	3	0,200	4	0,266	1	0,067	1	0,067	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067
1.250 - 1.500	2	0,133	1	0,067	0	0,000	0	0,000	1	0,067	2	0,133	1	0,067	0	0,000
1.500 - 1.750	1	0,067	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067	3	0,200	1	0,067
1.750 - 2.000	1	0,067	1	0,067	2	0,133	2	0,133	0	0,000	1	0,067	2	0,133	2	0,133
2.000 - 2.250	1	0,067	1	0,067	1	0,067	1	0,067	1	0,067	0	0,000	0	0,000	1	0,067
2.250 - 2.500	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	4	0,266
2.500 - 2.750	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067	0	0,000	1	0,067
2.750 - 3.000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2	0,132	1	0,067	0	0,000	1	0,067
3.000 - 3.250	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	3	0,200	0	0,000	0	0,000	0	0,000
3.250 - 3.500	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	3	0,200	1	0,067	1	0,067	0	0,000
3.500 - 3.750	0	0,000	0	0,000	1	0,067	1	0,067	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2	0,133
3.750 - 4.000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067
4.000 - 4.250	1	0,067	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067	0	0,000
4.250 - 4.500	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
4.500 - 4.750	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
4.750 - 5.000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
5.000 - 5.250	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067
5.250 - 5.500	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067
5.500 - 5.750	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,067	0	0,000	1	0,067
Totais	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000

FONTE: QUADRO C-12

