



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO E ECONOMIA
LAVRAS - MINAS GERAIS

CARLOS FRANÇA MELO DE MORAIS

USO DE RECURSOS DE PRODUÇÃO NA CULTURA DE COCO NO ESTADO DE SERGIPE, 1978

Tese apresentada à Escola Superior de
Agricultura de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Mestrado em Ad-
ministração Rural, para obtenção do
Grau " Magister Scientiae ".

CENTRO de DOCUMENTAÇÃO
CEDOC/DAE/UFLA

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

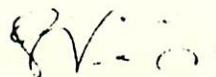
1979



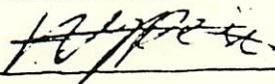
MINISTÉRIO DA CULTURA
 ESCOLA SUPERIOR DE ARQUIVOS
 DEPARTAMENTO DE ARQUIVOS
 AV. BRASIL - 1404 - BRASÍLIA - DF

CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO
 CENTRO DE ARQUIVOS

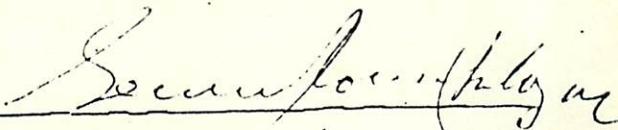
APROVADA:



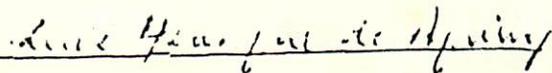
Prof. Guaracy Vieira
Orientador



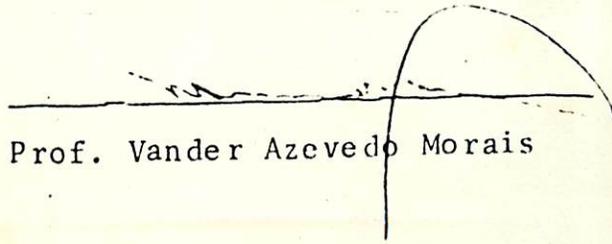
Prof. Antonio João dos Reis



Prof. Germán Torres Salazar



Prof. Luiz Henrique de Aquino



Prof. Vander Azevedo Moraes

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, razão da minha existência, a quem tudo devo na vida;

A minha esposa, Raquel, pelo amor e solidariedade que sempre demonstrou;

A Carlos Eduardo, meu filho, para a quem, a seu tempo, dê a sua parcela de contribuição para o bem comum;

Ao homem do campo, razão da existência da profissão de Engenheiro Agrônomo.

AGRADECIMENTOS

O autor deseja agradecer a todas as pessoas ou instituições que, direta ou indiretamente, contribuíram para o seu êxito.

Em particular, os agradecimentos são extensivos:

À Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Sergipe - EMATER-SE, pela oportunidade de participação do curso.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA e à Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMBRATER, pelo apoio dado durante a realização do curso.

Aos colegas da EMATER-SE, Bival da Conceição, Elzenral Souza França, José Eoirton Menezes Melo e José Guimarães de Carvalho Filho e ao estagiário José Gilmar Nunes de Carvalho, pelo valioso empenho na coleta de dados para o trabalho.

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, à Coordenadoria de Pós-graduação e ao Departamento de Economia Rural, pelo curso ministrado.

Aos professores do curso de Mestrado em Administração Rural, pelos ensinamentos ministrados.

Ao professor Guaracy Vieira, orientador deste trabalho; aos professores Antônio João dos Reis, Germán Torres Salazar, Luiz Henrique de Aquino e Vander Azevedo Moraes, pela revisão e sugestões.

Aos colegas do curso, Airton Batista de Andrade, Antônio Jorge Bastos Brito, Antônio da Silva Costa, Cláudio Tasso de Miranda, Clovis Caval -

canti de Oliveira, Francisco Antônio de Abreu Neto, Jalro Kroeff Borges, João Manoel Cardoso de Almeida, Manoel Machuca Neto, Maria de Fátima Godinho Souza e Osvaldo Calzavara, pelo convívio durante a luta que travamos.

BIOGRAFIA DO AUTOR

CARLOS FRANÇA MELO DE MORAIS, filho de Francelino Cabral Moraes e Anailda Dias Melo Moraes, nasceu na Cidade de Cachoeira, Estado da Bahia, no dia 7 de novembro de 1948.

Concluiu o curso primário no Grupo Escolar Montezuma, em 1959, em Cachoeira. Concluiu o curso ginásial no Colégio Estadual da Cachoeira, em 1963 e o curso científico, em Cruz das Almas, Estado da Bahia, em 1966.

Em 1970, graduou-se Engenheiro Agrônomo pela Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia.

Ingressou em 1971 na Associação Nordestina de Crédito e Assistência Rural de Sergipe, atualmente EMATER-SE. Exerceu as funções de Extensionista local e Coordenador Regional no município de Lagarto, Estado de Sergipe. A partir de 1972, desempenhou funções de assessoramento junto ao Escritório Estadual da Empresa, exercendo, até a liberação para o curso de Mestrado, a chefia da Coordenadoria de Planejamento.

Dentre outros cursos, participou em 1975, do V Curso de Planejamento e Execução de Programas Regionais de Desenvolvimento Rural Integrado, realizado em Fortaleza (CE), convênio BNB/UFCE/Banco Central do Brasil/Governo de Israel.

Ingressou, em 1978, no Curso de Mestrado em Administração Rural, na Escola Superior de Agricultura de Lavras.

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. O problema e Sua Importância	1
1.2. Objetivos	5
2. MATERIAL E MÉTODOS	6
2.1. Caracterização da Área	6
2.2. O Universo e a Amostra	9
2.3. Coleta dos Dados	11
2.4. O Modelo de Análise	11
2.4.1. Função de Produtividade Para o Estado	14
2.4.2. Comparação Entre as Regiões	15
2.4.3. Efeito da Administração	16
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
3.1. Características da Produção de Coco no Estado de Sergipe ...	18
3.1.1. Uso da Terra	18
3.1.2. Produtividade da Cultura	20
3.1.3. Rentabilidade Financeira	21

	Página
3.1.4. Estoque de Capital	23
3.1.5. Prestação de Serviços à Cocoicultura	26
3.2. Resultados Com o Uso da Função de Cobb-Douglas	28
3.2.1. Função de Produtividade Para o Estado	28
3.2.1.1. Elasticidade e Retorno à Escala	28
3.2.1.2. Uso Atual dos Recursos Nas Unidades de Produção	30
3.2.1.3. Produtividades Média e Marginal dos Recursos	32
3.2.2. Comparação Entre as Regiões	34
3.2.3. Efeito da Administração	38
4. CONCLUSÕES E SUGESTÕES	41
4.1. Conclusões	41
4.2. Sugestões	43
5. RESUMO	45
6. SUMMARY	48
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
APÊNDICE	53

LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
1	Área Colhida com Coco no Brasil, Segundo as Regiões e os Estados da Região Nordeste, 1973-77	2
2	Produção de Coco no Brasil, Segundo as Regiões e os Estados da Região Nordeste, 1973-77	3
3	Área Colhida, Produção e Produtividade da Cultura de Coco no Estado de Sergipe, 1968-77	4
4	Área Colhida e Produção de Coco no Estado de Sergipe, Segundo as Regiões e Municípios Produtores, 1977	7
5	Número de Produtores e Área com Coco por Estratos de Área com a Cultura, Segundo Municípios do Estado de Sergipe, 1975	10
6	Número de Produtores da Amostra nas Regiões, Segundo os Estratos de Área com Coco, no Estado de Sergipe, 1978 ..	11
7	Ocupação da Terra por Atividades e Por Regiões, Segundo	

Quadro	Página
os Estratos de Área com Coco no Estado de Sergipe, 1978. (Médias Aritméticas)	19
8 Área Média com Coco, Produção, Produtividade da Cultura nas Unidades de Produção de Coco do Estado de Sergipe, Segundo as Regiões, 1978	20
9 Renda Bruta Por Atividades na Unidade de Produção de Coco no Estado de Sergipe, Segundo os Estratos de Área Cultiva da com a Cultura, 1978	22
10 Renda Bruta e Renda Líquida da Cultura de Coco na Unidade de produção no Estado de Sergipe, Segundo os Estratos de Área com a cultura, 1978	23
11 Estoque Médio de Capital das Unidades de Produção de Coco do Estado de Sergipe, Segundo as Categorias e às Regiões, 1978	24
12 Uso de Serviços de Apoio e Aspectos de Administração da Unidade de Produção de Coco no Estado de Sergipe, Segundo as Regiões, 1978	27
13 Estimativas dos Parâmetros da Função de Produtividade de Coco no Estado de Sergipe, com o uso da Função de Cobb- Douglas	30
14 Produtividade da Cultura e Uso Atual dos Recursos na Uni- dade de Produção de Coco no Estado de Sergipe, 1978	31
15 Valor da Produtividade Média, Valor da Produtividade Mar- ginal, Preço dos Fatores e Relação Entre Valores das Pro-	

Quadro	Página
<p> dutividades Marginais e Preços dos Fatores para a Função de Produtividade de Cobb-Douglas Ajustada para o Estado de Sergipe, 1978 </p>	34
<p> 16 Estimativas dos Parâmetros da Função de Produtividade de Coco, Conjunto das Regiões 1 e 2, Estado de Sergipe, Se- gundo os Modelos de Análise </p>	35
<p> 17 Estimativas dos Parâmetros da Função de Produtividade de Coco, Conjunto das Regiões 1 e 3, Estado de Sergipe, Se - gundo os Medelos de Análise </p>	36
<p> 18 Estimativas dos Parâmetros da Função de Produtividade de Coco, Conjunto das Regiões 2 e 3, Estado de Sergipe, Se - gundo os Modelos de Análise </p>	37
<p> 19 Estimativas dos Parâmetros da Função de Produtividade de Coco no Estado de Sergipe, Com a Introdução de Variáveis "Proxy" da Administração Rural </p>	40

1. INTRODUÇÃO

1.1. O Problema e Sua Importância

A cultura de coco (*Cocos nucifera*, L) no Brasil é conduzida nas regiões Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste. O Nordeste participa com cerca de 96% da área colhida do país, que no período 1973-77 apresentou crescimento de 26.624 ha, conforme Quadro 1.

O Quadro 2, por outro lado, sugere tendência de decréscimo da produção no mesmo período, embora se observe leve recuperação da quantidade produzida em 1977, com relação ao ano anterior. Neste particular, o comportamento da produção nacional segue a mesma tendência observada para a região Nordeste, principal produtora do país.

As tendências inversas de área colhida e de produção indicam, desta forma, a queda da produtividade da cultura, que no Nordeste é inferior à

média nacional.

QUADRO 1. Área Colhida com Coco no Brasil, Segundo as Regiões e os Estados da Região Nordeste, 1973-77.

Regiões e Estados	Área Colhida (ha)				
	1973	1974	1975	1976	1977
NORTE	1.545	1.499	1.790	1.819	1.818
NORDESTE	127.396	143.149	153.599	153.742	154.149
Maranhão	1.394	1.448	1.551	1.613	1.639
Piauí	261	219	243	267	289
Ceará	13.442	15.000	15.000	15.250	20.000
R.G.Norte	8.890	8.909	13.147	13.282	13.528
Paraíba	8.573	8.667	13.202	11.809	9.907
Pernambuco	9.119	8.000	8.400	8.400	8.400
Alagoas	23.949	23.716	25.223	25.100	25.050
Sergipe	25.107	25.190	34.573	37.021	36.736
Bahia	36.661	52.000	40.260	41.000	38.600
SUDESTE	4.118	3.890	3.819	3.787	3.736
CENTRO-OESTE	82	60	74	67	62
B R A S I L	133.141	148.598	157.282	159.415	159.765

FONTE: COMISSÃO ESTADUAL DE PALNEJAMENTO AGRÍCOLA DE SERGIPE - CEPA/SE (2)

Em termos da economia agrícola nacional, a cultura tem pouca representatividade. No período de 1973-77, segundo CEPA/SE (2), a cultura participou com 0,57% na formação do valor bruto da produção agrícola (VBP) nacional. No Estado de Sergipe, por outro lado, a cultura de coco contribuiu com quase 50% para a formação do valor bruto da produção das culturas permanentes e 14% do valor bruto da produção total das culturas no período 1968-76, conforme estimativas do CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE SERGIPE - CONDESE (4).

QUADRO 2. Produção de Coco no Brasil, Segundo as Regiões e os Estados da Região Nordeste, 1973-77.

Regiões e Estados	Produção (1.000 frutos)				
	1973	1974	1975	1976	1977
NORTE	10.515	8.440	11.720	11.698	11.965
NORDESTE	518.710	452.492	454.548	436.858	445.720
Maranhão	4.540	4.879	5.307	5.493	5.397
Piauí	975	1.121	1.299	1.484	1.609
Ceará	59.777	75.000	75.000	76.250	100.000
R.G.Norte	44.038	40.000	49.455	45.825	46.914
Paraíba	52.048	53.412	36.966	34.136	25.435
Pernambuco	43.240	20.000	42.000	33.600	33.600
Alagoas	74.805	65.105	71.238	70.882	70.140
Sergipe	89.396	62.975	72.603	66.638	66.125
Bahia	149.891	130.000	100.680	102.550	96.500
SUDESTE	17.617	16.813	15.775	16.209	15.079
CENTRO-OESTE	413	287	377	157	158
B R A S I L	547.255	478.032	482.420	464.922	472.922

FONTE: CEPA/SE (2)

De acordo com a EMATER-SE (6), a cultura participou com 9% do VBP agrícola, incluídos os subsetores lavoura, pecuária e extrativa, no período 1970-74.

No período 1968-77, a área colhida com coco em Sergipe cresceu cerca de 75%, conforme Quadro 3. A produção, por outro lado, teve comportamento irregular, ao passo que a produtividade declinou no período, alcançando o menor nível em 1976-77, com 1.800 frutos/ha. Dentre outras causas analisadas por ALMEIDA (1) e CEPA (2), no período 1968-77, e por SOUZA (18), em anos anteriores, o declínio da produtividade decorre da crescente infestação dos coqueiros por pragas e moléstias, supondo-se, ademais, que esteja associado à ina-

dequada combinação dos recursos de produção utilizados.

Quadro 3. Área Colhida, Produção e Produtividade da Cultura de Coco no Estado de Sergipe, 1968-77.

Anos	Área Colhida (ha)	Produção (1.000 frutos)	Produtividade (frutos/ha)
1968	21.085	95.040	4.507
1969	21.850	95.520	4.372
1970	22.318	80.919	3.626
1971	22.555	100.369	4.450
1972	21.961	81.447	3.709
1973	25.107	89.396	3.561
1974	25.190	62.975	2.500
1975	34.573	72.603	2.100
1976	37.021	66.638	1.800
1977	36.736	66.125	1.800

FORNE: CONDESE (4)

Além da grande importância para o mercado interno de Sergipe, a cultura se constitui numa fonte de renda para a economia estadual, face à colocação do produto *in natura*, produtos industrializados e sub-produtos, em outros mercados do país. A utilização dos frutos é basicamente alimentícia, sendo os sub-produtos destinados às indústrias de cordoaria, tintas, óleos etc..

A importância da análise do uso de recursos na cultura de coco em Sergipe decorre, pois, da sua relevância para a economia estadual. Ademais, desconhece-se a existência de estudos similares sobre a cultura, que possibilitassem a transferência para os agricultores de informações capazes de propiciar a combinação ótima dos fatores de produção

1.2. Objetivos

Objetivo Geral:

- . Analisar o uso de recursos de produção na cultura de coco no Estado de Sergipe.

Objetivos Específicos:

- . Efetuar uma análise descritiva da produção de coco no Estado de Sergipe;
- . Estimar uma função de produtividade da cultura de coco;
- . Analisar o uso atual e a produtividade marginal dos recursos;
- . Comparar funções de produtividade estimadas para as três regiões produtoras de coco no Estado de Sergipe e
- . Analisar a influência da administração rural sobre a produtividade da cultura de coco.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização da Área

A produção de coco no Estado de Sergipe é conduzida na faixa litorânea, nas microregiões homogêneas 124, 125, 126 e 129. Do total de 49 municípios produtores, quatorze participam individualmente com 1% ou mais da produção, detendo em conjunto 93% do total produzido no Estado, conforme Quadro 4.

Para efeito da pesquisa, os municípios produtores foram agrupados em três regiões (Quadro 4 e Fig.1), utilizando-se os seguintes critérios: a) regiões de atuação da EMATER-SE; b) agrupamento, quando possível, por microregiões; c) proximidade dos centros de polarização, basicamente Aracaju, na região 2, e Estância, na região 3.

QUADRO 4. Área Colhida e Produção de Coco no Estado de Sergipe, Segundo as Regiões e Municípios Produtores, 1977.

Regiões e Municípios	Microregião Homogênea	Área Colhida (ha).	Produção (1000/Frutos)	% da Produção
REGIÃO 1		13.167	25.280	38,3
Brejo Grande	124	4.540	8.168	12,4
Japaratuba	126	576	1.152	1,7
Japoatã	125	420	840	1,3
Pacatuba	124	6.581	13.020	19,7
Pirambu	126	1.050	2.100	3,2
REGIÃO 2		13.940	24.413	36,8
Aracaju	129	2.500	4.500	6,8
Barra dos Coqueiros	129	4.950	8.900	13,5
Itaporanga D'Ajuda	129	3.280	5.248	7,9
N.S. Socorro	129	460	690	-1,0
Sto. Amaro das Brotas	126	750	1.875	2,8
São Cristóvão	129	2.000	3.200	4,8
REGIÃO 3				
Estância	129	2.035	3.256	4,9
Indiaroba	129	1.344	2.150	3,3
Sta. Luzia do Itanhy	129	2.886	4.618	7,0
OUTROS MUNICÍPIOS		3.364	6.408	9,7
TOTAL		36.736	66.125	100,0

FONTE: CONDESE (4)

De acordo com JACOMINE et alii (12) a maior parte dos municípios produtores está localizada nas faixas de clima megatérmico subúmido e megatérmico subúmido seco, sendo que os solos em que a cultura é explorada são de baixa fertilidade.

No tocante ao tamanho da exploração, predominam, de acordo com o Quadro 5, pequenos cultivos de coco nos municípios maiores produtores. Noventa e cinco por cento dos produtores exploram área com coco de até 20 ha, que ocupam 43% da área total da cultura. Os 57% restantes da área cultivada com a cultura são pertencentes a apenas 5% dos produtores, fato que reflete a forte concentração da propriedade do fator de produção terra.

2.2. O Universo e a Amostra

Conforme dados do INCRA citados por SUDAP (19) no Quadro 5, o universo era constituído, em 1975, por 5.776 produtores que detinham 54.573 ha plantados com a cultura.

Foram selecionados para a pesquisa 4 municípios: Pacatuba, na região 1; Itaporanga D'Ajuda e São Cristóvão, na região 2, e Estância, na região 3. A escolha dos municípios teve como base permitir a análise comparativa da produtividade nas três regiões. Para sua seleção foram utilizados os seguintes critérios: a) representatividade dos municípios quanto à região, em termos de tecnologia utilizada e da distribuição dos imóveis por extratos de área plantada com a cultura e b) existência de unidades locais da EMATER-SE.

O número de produtores pesquisados, Quadro 6, foi definido através de amostragem aleatória estratificada utilizando-se a partilha de Neyman aplicada à listagem de produtores do cadastro do INCRA. Foram determinados cinco estratos de área cultivada com a cultura do coco, contemplando áreas compreendidas entre 1 e 100 ha, uma vez que dentro destes limites estão concentrados 98% dos produtores e 62,4% da área cultivada com a cultura.

MUNICÍPIOS	Estratos da Área (ha)								Total	
	0 — 20		20 — 50		50 — 100		100 e mais			
	Nº de Produt.	Área total C/coco	Nº de Produt.	Área total C/coco	Nº de Produt.	Área total C/coco	Nº de Produt.	Área total C/coco	Nº de Produt.	Área total C/coco
REGIÃO 1										
Brejo Grande	201	862	11	376	3	182	5	862	220	2.282
Japarutuba	128	549	2	72	3	259	2	460	135	1.340
Japoatã	89	382	-	-	1	70	1	1.600	91	2.052
Pacatuba	435	1.866	13	411	2	151	7	3.478	457	5.906
Pirambu	190	815	9	246	3	206	2	286	204	1.553
REGIÃO 2										
Aracaju	536	2.299	15	443	6	333	8	2.161	565	5.236
Barra dos Coqueiros	82	352	17	576	19	1.339	11	2.100	129	4.367
Itaporanga D'Ajuda	459	1.969	9	283	3	233	10	4.751	481	7.236
N.S. Socorro	198	850	-	-	2	116	1	227	201	1.193
Stº Amaro das Brotas	236	1.012	4	130	4	272	6	1.097	250	2.511
São Cristóvão	596	2.557	19	568	7	503	8	1.497	630	5.125
REGIÃO 3										
Estância	493	2.115	15	531	11	890	2	574	521	4.110
Indiaroba	275	1.180	8	261	9	683	3	426	295	2.550
stª Luzia do Itanhy	177	759	9	278	4	309	2	880	192	2.226
OUTROS MUNICÍPIOS	1.385	5.942	12	370	7	461	1	113	1.405	6.886
TOTAL	5.480	23.509	143	4.545	84	6.007	69	20.512	5.776	54.573

FONTE: SUDAP(19)

QUADRO 6 - Número de Produtores da Amostra nas Regiões, Segundo os Estratos de Área com Coco no Estado de Sergipe, 1978.

Estratos (ha)	Número de Produtores			Total
	Região 1	Região 2	Região 3	
1 — 5	8	18	13	39
5 — 10	7	15	8	30
10 — 20	6	8	6	20
20 — 50	7	9	10	26
50 — 100	4	5	8	17
Total	32	55	45	132

FONTE: Dados da Pesquisa

2.3. Coleta dos Dados

Os dados da pesquisa referem-se ao ano de 1978. Para sua coleta foi utilizado o método "survey", efetuando-se entrevistas dos produtores com o auxílio de questionário. Procedeu-se ao levantamento em julho de 1979, por intermédio de técnicos da EMATER-SE.

2.4. O Modelo de Análise

A análise econômica do uso de recursos na cultura de coco foi procedida de acordo com a Teoria da Produção. Segundo HOFFMANN et alii (11) " a Teoria da Produção trata da unidade produtiva da economia - a firma ou a empresa - e visa a proporcionar ao empresário a base racional necessária para suas decisões ", na medida em que, ao definir o uso atual e as produtividades dos recursos, propicia as bases necessárias à sua alocação eficiente com vistas à

maximização do lucro.

Recorreu-se à análise tabular e ao modelo econométrico do tipo função de produção, através do qual se procurou estimar as possibilidades de produção da cultura por unidade de área, de conformidade com FERGUSON (7). Foi utilizada a função de produção de Cobb-Douglas, modelo de produtividade.

O ajustamento dos dados à forma funcional escolhida foi efetuado estimando-se os parâmetros de uma equação de regressão pelo método dos mínimos quadrados, no Centro de Processamento de Dados da ESAL.

Genericamente, a função de Cobb-Douglas é expressa, sob a forma exponencial, como:

$$Y = a \prod_{i=1}^n X_i^{b_i} \cdot e \quad \text{onde,}$$

Y = variável dependente;

a = constante de regressão;

X_i = fatores de produção ou recursos ($i=1, \dots, n$);

b_i = coeficiente de regressão ou de elasticidade e

e = erro

A escolha desta forma funcional deveu-se, principalmente, às seguintes razões:

- a) Adequação do modelo ao diagnóstico da situação relativa à cultura de coco;
- b) Facilidade de estimação e manuseio devido à transformação para a forma log-linear;
- c) Facilidade de interpretação das elasticidades de produção, que são os próprios coeficientes de regressão estimados;
- d) Facilidade de determinação dos retornos à escala e
- e) Simplicidade de cálculo das produtividades médias e marginais dos recursos.

Vantagens e limitações ao uso da função de Cobb-Douglas são abordadas na literatura econômica, particularmente por HEADY & DILLON (10), GIRÃO (9) e YOTOPOULOS & NUGENT (22), razão pela qual são omitidas neste trabalho.

O uso da função de Cobb -Douglas tem sido bastante difundido em pesquisas realizadas no exterior e, em anos recentes, no Brasil, tendo contribuído para a análise do uso de recursos de produção e para a orientação de produtores acerca da melhor alocação dos recursos. A maior parte dessas pesquisas tem utilizado a produção total como variável dependente, a exemplo, dentre outros, das seguintes:

COX (5), analisando a cultura de cacau na Bahia, concluiu que o uso da terra com a cultura e despesas gerais estavam sendo efetuados acima da combinação ótima, ao passo que os investimentos em mão de obra, tratos sanitários, terras com pastagens, animais de serviço, despesas de manutenção e conservação se situavam abaixo do ótimo econômico. Os investimentos em benfeitorias e equipamentos se encontravam em níveis adequados.

OLIVEIRA (16), em trabalho realizado em Minas Gerais com a cultura de milho, obteve resultados que permitiram concluir que o trabalho braçal estava sendo utilizado a nível satisfatório; benfeitorias e terra com a cultura, abaixo do ótimo, enquanto que trabalho animal estava sendo utilizado excessivamente.

PELLEGRINI *et alii* (17), também utilizando a função de Cobb-Douglas, concluíram que a área com a cultura de arroz no Estado de São Paulo, despesas com fertilizantes, despesas de culteio, máquinas e equipamentos e o trabalho estavam sendo utilizados em nível inferior ao de otimização econômica, uma vez que a produtividade marginal fora menor que os respectivos preços dos fatores.

Modelos de produção foram utilizados também por LADEIRA (13), analisando a cultura de cacau na Bahia; por GARCIA (8); por LOPES (15) no Paraná,

analisando preços de recursos e de produtos; VEIGA (20), analisando atividades agrícolas em Jaguariúna, São Paulo e ZEBALLOS (23), analisando o uso de recursos agrícolas no município de Varginha, Minas Gerais.

O uso de modelos de produtividade é menos difundido. Dentre trabalhos realizados com o uso desta metodologia, citam-se o de CAMARGO & ENGLER (3), analisando as culturas de algodão e soja no Estado de São Paulo e o realizado por VIEIRA (21), através do qual procedeu-se à análise da cultura de café, no município de Nepomuceno, Minas Gerais.

A análise efetuada com o uso da função de Cobb-Douglas foi procedida em três etapas: ajustamento de uma função de produtividade para o Estado; comparação das funções ajustadas para as três regiões e efeito da administração rural sobre a produtividade de coco.

2.4.1. Função de Produtividade Para o Estado

A função de produtividade para o Estado foi estimada por ajustamento dos dados relativos ao conjunto das três regiões. Convencionalmente denominada Modelo I, a função é expressa em logaritmos naturais da seguinte forma:

Modelo I: $\ln Y = \ln a + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 + b_4 \ln X_4 + b_5 \ln X_5 + b_6 \ln X_6 + \ln e$, onde,

Y = produtividade da cultura de coco, em frutos/ha;

a = constante da regressão;

b_i = coeficiente de regressão ($i=1, \dots, 6$)

X_1 = área com coco, em ha;

X_2 = gastos com mão de obra familiar, calculados à base do custo de oportunidade, em Cr\$/ha;

X_3 = gastos com mão de obra contratada, em Cr\$/ha;

X_4 = gastos com defensivos e fertilizantes, em Cr\$/ha;

X_5 = fluxo de serviço de benfeitorias, equipamentos e ferramentas, calculado por depreciação linear, em Cr\$/ha;

X_6 = despesas gerais, englobando gastos com combustíveis, lubrificantes, energia elétrica, impostos e taxas, em Cr\$/ha;

e = erro

4.2.2. Comparação Entre as Regiões

A comparação das produtividades obtidas nas três regiões foi efetuada recorrendo-se à comparação das funções ajustadas com o uso dos modelos I, II e III.

$$\text{Modelo I: } \ln Y = \ln a + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 + b_4 \ln X_4 + b_5 \ln X_5 + b_6 \ln X_6 + \ln e$$

$$\text{Modelo II: } \ln Y = (\ln a + b_7 X_7) + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 + b_4 \ln X_4 + b_5 \ln X_5 + b_6 \ln X_6 + \ln e$$

$$\text{Modelo III: } \ln Y = (\ln a + b_7 X_7) + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 + b_4 \ln X_4 + b_5 \ln X_5 + b_6 \ln X_6 + b_8 \ln X_8 + b_9 \ln X_9 + b_{10} \ln X_{10} + b_{11} \ln X_{11} + b_{12} \ln X_{12} + b_{13} \ln X_{13} + \ln e \quad , \text{ onde,}$$

X_7 = variável "dummy" associada ao intercepto das funções estimadas, expressa sob a forma binária:

1 - se primeira região

0 - se segunda região

X_8, \dots, X_{13} = variáveis "dummy" associadas, respectivamente, às variáveis explanatórias X_1, \dots, X_6 , expressas sob a forma binária:

1 - se primeira região

0 - se segunda região

Nos modelos II e III a variável X_7 tem como finalidade separar o efeito de regiões, possibilitando analisar se há diferença no intercepto das funções de duas regiões. As variáveis X_8 a X_{13} , do modelo III, foram inseridas com vistas a analisar se há diferença nas inclinações das funções. Objetiva-se, com o uso destas variáveis, determinar se as produtividades nas três regiões são iguais, sendo explicadas por funções iguais, ou se, por outro lado, as funções estimadas diferem na altura do intercepto ou nas inclinações, o que indicaria a existência de tecnologias de produção diferenciadas.

2.4.3. Efeito da Administração

A terceira etapa da análise consistiu na verificação da influência da administração rural sobre a produtividade da cultura. Devido ao fato de não serem disponíveis informações que permitissem analisar diretamente sua influência, recorreu-se a uma "proxy" da administração, com o uso das variáveis escolaridade do produtor, idade e experiência na cultura, conforme YOTOPOULOS & NUGENT (22).

Embora tenha limitações por ser uma análise indireta, o processo é adequado à investigação com o uso da função de produtividade, uma vez que permite que se avalie a influência de uma ou do conjunto das variáveis inseridas, sobre as elasticidades de produção dos recursos utilizados no processo produtivo. Procurou-se avaliar, com o uso das variáveis referidas, se maior número de anos de escolaridade, mais idade do produtor ou maior número de anos de experiência com a cultura contribuem para aumentar a eficiência alocativa dos recursos que, segundo LOPES (14), corresponde à habilidade do administrador em combinar de maneira mais eficiente os recursos de produção.

A estimativa do efeito da administração sobre a produtividade da cultura do coco em Sergipe foi levada a efeito, ajustando-se os dados das três regiões à seguinte equação:

CENTRO de DOCUMENTAÇÃO CEDOC/DAE/UFLA
--

$$\ln Y = \ln a + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 + b_4 \ln X_4 + b_5 \ln X_5 + b_6 \ln X_6 + b_{14} \ln X_{14} + b_{15} \ln X_{15} + b_{16} \ln X_{16} + \ln e \quad \text{õnde,}$$

X_{14} = escolaridade do produtor, em anos;

X_{15} = idade do produtor, em anos, e

X_{16} = experiência na cultura, em anos.

As estimativas dos coeficientes de regressão foram testadas estatisticamente através do teste "t" de Student, aos níveis de probabilidade de 1%, 5% e 10%.

A significância de regressão (9) e a comparação entre regiões foram testadas recorrendo-se ao teste F, sendo utilizados os níveis de 1 e 5% de probabilidade.

A pecuária é explorada em 42% das propriedades e ocupa no conjunto das três regiões 23,4 ha, correspondentes a 28% da área da propriedade. A exploração ocupa maior área média na região 1, na qual alcança 40,9 ha. Na região 2, a área com pecuária é a menor das três regiões. Constitui-se numa atividade extensiva, comumente intercalada com a cultura de coco.

QUADRO 7. Ocupação da Terra por Atividades e Por Regiões, Segundo os Estratos de Área com Coco no Estado de Sergipe, 1978. (Médias Aritméticas)

Estratos (ha)	Regiões	Nº de Produtores	Ocupação da Terra (ha)				Área Total Média (ha)
			Coco	Pecuária	Mandioca	Matas e Outros	
1 — 5	1	8	3,1	45,8	-	8,2	57,1
	2	18	1,8	0,8	-	38,1	40,7
	3	13	2,2	12,4	-	8,5	23,1
5 — 10	1	7	8,5	8,0	1,0	4,2	21,7
	2	15	8,0	13,5	-	25,5	47,0
	3	8	7,3	31,1	-	8,6	47,0
10 — 20	1	6	16,0	1,1	-	12,1	29,2
	2	8	15,0	23,9	-	4,1	43,0
	3	6	15,4	18,3	0,1	34,0	67,8
20 — 50	1	7	29,2	26,3	0,3	20,3	76,1
	2	9	33,1	29,3	1,1	69,8	133,3
	3	10	35,3	23,8	-	75,7	134,8
50 — 100	1	4	88,8	174,1	42,9	130,9	436,7
	2	5	77,1	29,6	1,3	6,2	114,2
	3	8	82,6	25,7	-	141,1	249,4
Área Média	1	32	23,1	40,9	5,7	26,0	95,7
	2	55	17,3	14,9	0,3	32,0	64,5
	3	45	26,5	21,4	0,1	50,4	98,4
Três Regiões		132	21,9	23,4	1,5	36,8	83,6

FONTE: Dados da Pesquisa

A mandioca, com área cultivada de 1,5 ha nas unidades de produção, responde por menos de dois por cento da área das propriedades. É cultivada por 7% dos produtores, verificando-se que sua importância é maior na região 1, nas propriedades com área cultivada com coco de 50 a 100 ha.

Cerca de 44% da área das propriedades são ocupados por matas, capoeiras e outras culturas de menor expressividade, o que sugere a existência de disponibilidade de áreas para ocupação com coco ou com outras explorações alternativas.

3.1.2. Produtividade da Cultura

A produtividade da cultura de coco nas regiões analisadas é bastante baixa, quando comparada com as estimativas do CONDESE (4) para o período 1968-77. Enquanto a produtividade estimada para 1977 foi de 1.800 frutos/ha, os resultados da pesquisa indicam que a produtividade média no conjunto das três regiões foi de 665 frutos/ha, conforme Quadro 8.

QUADRO 8. Área Média com Coco, Produção e Produtividade da Cultura nas Unidades de Produção no Estado de Sergipe, Segundo as Regiões, 1978.

Discriminação	Área média com coco (ha)	Produção média (frutos)	Produtividade
Região 1	23,1	14.584	631
Região 2	17,3	12.333	713
Região 3	26,5	17.264	651
Média	21,9	14.560	665

FONTE: Dados da Pesquisa.

A ocorrência de queda na produtividade tem-se tornado marcante nesta década. Diversas causas têm concorrido para esta tendência. Do ponto de vista agrônomo, sobressaem a exploração de cultivares de baixa produtividade; a intercalação da cultura com a pecuária; a infestação de pragas e doenças, particularmente a moléstia "Fogo dos Coqueiros" e a deficiência dos solos em nutrientes. Apesar do ataque de pragas e doenças e da baixa fertilidade dos solos, o uso de fertilizantes e defensivos é irregular nas três regiões. Na região 1 estes insumos são utilizados em 51,5% das propriedades, na maior parte das quais se restringe à aplicação de defensivos. Na região 2 o uso dos insumos foi observado em 29% das propriedades, ao passo que na região 3 o seu uso é restrito a 2% das unidades de produção.

3.1.3. Rentabilidade Financeira

A receita proveniente da cultura de coco é de Cr\$ 36.515,00 no conjunto das três regiões, correspondendo a 43,1% da receita total da propriedade, enquanto que a participação da pecuária na formação da renda é, em média, de 53,4% do total, conforme Quadro 9. A cocoicultura é predominante, em termos de formação da renda bruta, nas propriedades em que a área com a cultura se situa entre 10 e 50 ha. Nas propriedades com área de coco entre 5 e 10 ha, a participação da cultura é idêntica à da pecuária, enquanto a pecuária predomina nas propriedades com área de coco menor que 5 e maior do que 50 ha.

A estimativas de renda por unidade de área indicam que esta alcança a média de Cr\$ 1.667,35 por hectare nas unidades de produção.

QUADRO 9. Renda Bruta por Atividades na Unidade de Produção de Coco no Estado de Sergipe, Segundo os Estratos de Área Cultivada com a Cultura, 1978.

Estratos (ha)	Coco	%	Pecuária	%	Outros	%	Total
1 — 5	7.659	31,7	16.492	68,3	-	-	24.151
5 — 10	21.365	47,9	21.417	48,0	1.800	4,1	44.582
10 — 20	35.651	65,1	18.825	34,4	250	0,5	54.726
20 — 50	55.035	60,9	30.481	33,7	4.827	5,4	90.343
50 — 100	102.145	31,8	206.647	64,3	12.471	3,9	321.263
Média	36.515	43,1	45.210	53,4	3.004	3,5	84.729

FONTE: Dados da Pesquisa.

A renda líquida alcançou o montante médio de Cr\$ 4.786,00 por propriedade, correspondendo a um retorno líquido de Cr\$ 218,54 por hectare, conforme Quadro 10.

As despesas com mão de obra são particularmente importantes no processo produtivo da cultura. Sua participação no total de despesas alcança 96,5% nas propriedades com área de coco entre 1 e 5 ha, declinando nas propriedades maiores até o mínimo de 69,4% nas unidades com 50 a 100 ha de área com a cultura. Esta constatação sugere o caráter de intensividade de mão de obra na exploração, levando a supor-se que a melhoria deste recurso possa contribuir efetivamente para aumentar a produtividade da cococultura.

Os gastos com defensivos e fertilizantes alcançaram a média de Cr\$ 3.503,00 por propriedade, correspondendo à inversão de Cr\$ 160,00 por hectare. Nas proximidades com menos de 20 ha com a cultura, as inversões são restritas a defensivos, enquanto que nas maiores se verifica a utilização de de-

fensivos e fertilizantes.

Nas unidades de produção com área de coco entre 1 e 5 ha, a exploração de coco é deficitária. Nas unidades de tamanho maior, a renda líquida é positiva, embora de pequeno montante em todos os estratos analisados. A pecuária constituiu-se, pois, numa atividade de grande importância nas unidades de produção de coco, uma vez que permite a cobertura dos baixos retornos financeiros desta cultura.

QUADRO 10. Renda Bruta e Renda Líquida da Cultura de Coco na Unidade de Produção no Estado de Sergipe, Segundo os Estratos de Área com a Cultura, 1978.

Estratos (ha)	Renda Bruta (Cr\$)	Despesas (Cr\$)				Renda Líquida (Cr\$).
		Mão de Obra	Defensivos e Fertilizantes	Despesas Gerais	Total	
1 — 5	7.659	12.002	60	374	12.436	-4.777
5 — 10	21.365	18.828	693	878	20.399	966
10 — 20	35.651	24.978	1.358	3.008	29.344	6.307
20 — 50	55.035	34.836	7.215	2.897	44.948	10.087
50 — 100	102.145	56.390	15.753	9.077	81.220	20.925
Média	36.515	25.721	3.503	2.505	31.729	4.786

FONTE: Dados da Pesquisa

3.1.4. Estoque de Capital

O estoque de capital, consideradas as categorias terra, benfeitorias, equipamentos e ferramentas varia de Cr\$ 1,5 a Cr\$ 2,5 milhões por unidade de produção, em média, de acordo com o Quadro 11. Nas três regiões, mais de 90% dessas inversões referem-se ao fator terra. Nas regiões 1 e 2 a participação desse fator no total das inversões é de 97%, enquanto na região 3 cai para 93%.

Estratos de área com coco (ha)	Região	Terras										Benefícios (Cr\$)	Equipamentos e Ferramentas (Cr\$)	Total (Cr\$)
		Coco		Pastagens		Outros		Total (Cr\$)	Benefícios (Cr\$)	Equipamentos e Ferramentas (Cr\$)	Total (Cr\$)			
		Área (ha)	Valor (Cr\$)	Área (ha)	Valor (Cr\$)	Área (ha)	Valor (Cr\$)							
1	5	3,1	81.480	45,8	785.287	8,2	76.137	942.904	30.588	2.906	976.398			
		1,8	73.746	0,8	18.405	38,1	1.601.419	1.693.570	22.622	1.380	1.717.572			
		2,2	52.433	12,4	240.969	8,4	63.823	357.225	38.631	25.586	421.442			
5	10	8,5	223.414	8,0	137.168	5,2	48.282	408.864	33.886	507	443.257			
		8,0	327.760	13,5	310.581	25,5	1.071.816	1.710.157	35.600	2.664	1.748.421			
		7,3	173.981	31,1	604.366	8,6	65.343	843.690	81.325	61.266	986.281			
10	20	16,0	420.544	1,1	18.866	12,1	112.349	551.759	34.487	990	587.236			
		15,0	614.550	23,9	549.843	4,1	172.331	1.336.724	77.875	844	1.415.443			
		15,4	367.028	18,3	355.624	34,0	258.332	980.984	43.833	39.307	1.064.124			
20	50	29,2	767.493	26,3	450.940	20,6	191.271	1.409.704	59.514	1.923	1.471.141			
		33,1	1.356.107	29,3	674.076	70,9	2.980.069	5.010.252	83.266	36.834	5.130.352			
		35,3	841.305	23,8	462.505	75,7	575.169	1.878.979	60.526	36.943	1.976.448			
50	100	88,8	2.334.019	174,1	2.985.119	173,8	1.613.733	6.932.871	37.065	69.691	7.039.627			
		77,1	3.158.787	29,6	680.978	7,5	315.240	4.155.005	114.860	100.316	4.370.181			
		82,6	1.968.606	25,7	499.428	141,1	1.072.078	3.540.112	86.894	57.967	3.684.973			
Média por Região		23,1	607.160	40,9	701.271	31,7	294.335	1.602.766	39.178	10.155	1.652.099			
		17,3	708.781	14,9	342.789	32,3	1.357.634	2.409.204	52.507	16.448	2.478.159			
		26,5	631.575	21,4	415.866	50,5	383.699	1.431.140	60.366	42.038	1.533.544			

FONTE: Dados da Pesquisa.

Esta distribuição do capital, aliada às informações referentes à baixa utilização de insumos no processo produtivo, à baixa produtividade obtida e à baixa renda líquida, sugere o caráter de extensividade da cultura de coco.

A terra, desta forma, constitui-se num fator de reduzida produtividade. Apesar deste fato, o preço do fator é elevado quando se compara com a rentabilidade da cococultura. Assim, a manutenção de estoque de terra pouco produtiva e de elevado preço sugere que o fator é mantido como estoque de capital, que se valoriza continuamente apesar do processo inflacionário. Na região 2, os preços de terra com coco e com pastagens foram, em média, de Cr\$ 41.000,00 e Cr\$ 23.000,00 por hectare, respectivamente. Tais preços, contudo, não são comuns em toda a faixa produtora. Nessa região, provavelmente, devem-se à proximidade da capital do Estado, o que tende a elevar artificialmente o preço de imóveis rurais. Na região 1, as terras com coco foram cotadas a Cr\$ 26.300/ha, ao passo que terras com pastagens e terras nuas, a Cr\$ 17.146,00 e Cr\$ 9.285,00/ha, respectivamente. Na região 3, os preços vigentes para terra com coco foram de Cr\$ 23.833,00/ha; Cr\$ 19.433,00 para terra com pastagens e de Cr\$ 7.598/ha para terra nua.

As benfeitorias são, em sua quase totalidade, representadas por cercas e edificações para moradia, sendo pouco comum a existência de capital dessa categoria diretamente associado à produção de coco.

No que tange a equipamentos e ferramentas, as propriedades com áreas cultivadas de coco de 1 a 20 ha dispõem de poucos investimentos nesta categoria de capital, particularmente nas regiões 1 e 2, em que predominam as ferramentas tradicionais de uso manual. Na região 3, por outro lado, as inversões nesta categoria são mais elevadas, o que aparentemente pode sugerir maior nível de tecnificação, dado à existência de equipamentos e implementos de me-

canização em maior quantidade que nas demais.

3.1.5. Serviços de Apoio à Cocoltura

A utilização de serviços de apoio à cocoltura é irregular no Estado de Sergipe. Do total de produtores pesquisados, 46,9% receberam assistência técnica em 1978 na região 1. Nas regiões 2 e 3, respectivamente, 21,8 e 64,4% dos produtores tiveram acesso a esses serviços, como se pode verificar no Quadro 12.

A associação de produtores à Cooperativa de cocolultores por região é inversamente proporcional à importância da mesma, com relação à produção de coco no Estado. Na região 1, 12,5% dos produtores eram associados da Cooperativa, percentual que se elevou para 33,3% na região 3. Deve ser ressaltado que a região 1 participa com 38,2% da produção estadual, significando que uma pequena quantidade dos produtores nessa região utilizou-se dos serviços prestados pela entidade, particularmente a comercialização do produto.

No que tange ao crédito rural, o nível de utilização praticamente se restringiu à região 3, muito embora sejam disponíveis agências bancárias e recursos para financiamento à atividade nas demais regiões. Este fato decorre, possivelmente, da inadequação das linhas de crédito para a cultura em termos de prazos, e à instabilidade de preços do produto, que não proporciona ao produtor segurança para a inversão de capital na cultura.

A maioria das unidades de produção é administrada pelos proprietários. Pouco mais da metade dos produtores da região 3 desenvolvem atividades não agrícolas, ao passo que nas demais, menos da terça parte se dedicam a essas atividades, particularmente ao comércio. Parte significativa dos produtores que se encontram nesta situação dedicam-se à agricultura como atividade subsidiária.

QUADRO 12. Uso de Serviços de Apoio e Aspectos de Administração da Unidade de Produção de Coco no Estado de Sergipe, Segundo as Regiões, 1978.

Especificação	Região 1		Região 2		Região 3	
	Observações	%	Observações	%	Observações	%
Uso de Assistência						
Técnica	15	46,9	12	21,8	29	64,4
Filiação à Cooperativa	4	12,5	10	18,2	15	33,3
Uso de Crédito Rural	-	-	1	1,8	5	11,1
Administração Direta	29	90,6	34	61,8	42	93,3
Desempenho de Atividades não Agrícolas	10	31,3	15	27,3	24	53,3

FONTE: Dados da Pesquisa

3.2. Resultados Com o Uso da Função de Cobb-Douglas

3.2.1. Função de Produtividade Para o Estado

3.2.1.1. Elasticidades e Retorno à Escala

As estimativas dos parâmetros da função de produtividade de coco no Estado de Sergipe são mostradas no Quadro 13.

O coeficiente de elasticidade da variável área com a cultura de coco indica que a um aumento de 10% na área cultivada estará associado decrêscimo da produtividade da cultura de 1,07%, *ceteris paribus*. Tendo em vista que o modelo utilizou como variável dependente a produtividade da cultura, esta relação inversa era esperada, uma vez que é comum o decrêscimo da produtividade devido à extensividade do uso dos fatores de produção em unidades de produção de tamanho maior. A estimativa obtida, ademais, é consistente com resultados obtidos em outros trabalhos, particularmente por CAMARGO & ENGLER (3), analisando as culturas de algodão e soja, com o uso do modelo funcional de Ulveling-Fletcher.

A mão de obra familiar está diretamente associada à produtividade. O coeficiente de elasticidade estimado indica que, as outras variáveis permanecendo constantes, a variação de 10% nos gastos com este recurso de produção, estaria associada variação da produtividade, em igual sentido, de 1,56%. Isto significaria que o aumento no uso do fator poderia acarretar aumento da produtividade da terra.

No que se refere à mão de obra contratada, encontrou-se, também, associação direta com a produtividade da cultura. A sensibilidade da produtividade de coco a este fator de produção é, contudo, menor que às Inversões em mão de obra familiar. A um aumento de 10% nos gastos com mão de obra contratada, *ceteris paribus*, seria esperado aumento na produtividade da ordem de 0,76%.

O coeficiente de elasticidade da variável X_4 - gastos com defensivos e fertilizantes - indica associação inversa do fator com a produtividade da cultura. Este fato sugeriria que o uso dos insumos se estava processando além do nível ótimo. Entretanto, os gastos das unidades de produção neste item são baixos, além de a estimativa do coeficiente não ter sido significante estatisticamente, o que prejudica conclusões a serem tiradas deste resultado.

Quanto a serviços de benfeitorias e equipamentos (X_5) e despesas gerais (X_6), a um aumento de 10% nos dispêndios com um dos recursos, os demais permanecendo constantes, corresponderia aumento de 0,9 e 1,0%, respectivamente, na produtividade da cultura.

Conforme explicitado, os retornos às inversões nos fatores revelaram-se baixos. Conseqüentemente, o retorno à escala, correspondente à soma dos coeficientes de elasticidade, é baixo. O valor encontrado indica que, havendo aumento simultâneo de 10% no uso dos recursos, a produtividade deverá aumentar 3,07%, significando dizer que os retornos à escala são decrescentes.

QUADRO 13. Estimativas dos Parâmetros da Função de Produtividade de Coco no Estado de Sergipe, Com o Uso da Função de Cobb-Douglas.

Variáveis	Coefficientes de regressão (b_i)	Erros Padrão (sb_i)	t
X_1 = Área com coco (ha)	-0,1073	0,0529	-2,0276 ***
X_2 = Gastos com mão de obra familiar, em Cr\$/ha	0,1565	0,0393	3,9879 ***
X_3 = Gastos com mão de obra contratada, em Cr\$/ha	0,0765	0,0255	3,0049 ***
X_4 = Gastos com defensivos e fertilizantes, em Cr\$/ha	-0,0165	0,0223	-0,7413
X_5 = Serviço de benfeitorias e equipamentos, em Cr\$/ha	0,0963	0,0428	2,2504 **
X_6 = Despesas gerais, em Cr\$/ha	0,1013	0,0422	2,4008 **
$\sum b_i$	0,3068		
a	4,6231		
R ²	0,4206		
F	15,12 ***		
n	132		

*** Significante ao nível de 1% de probabilidade.

** " " " " 5% " "

3.2.1.2. Uso Atual dos Recursos Nas Unidades de Produção

O Quadro 14 contém as estimativas da produtividade e do uso atual dos recursos na cultura de coco, calculados através de médias geométricas dos dados. A unidade de produção média possui área cultivada com coco de 10,1 ha, com produtividade de 822 frutos por hectare.

A estrutura de dispêndios representados pelas variáveis utilizadas no modelo, X_2 a X_6 , indica que 78% dos gastos por hectare correspondem à parti

cipação da mão de obra. Os gastos com defensivos e fertilizantes, por outro lado, correspondem a 0,3% do total, com uma distribuição irregular nas unidades de produção, conforme se pode concluir a partir da observação do seu desvio padrão.

Os gastos com befeitorias e equipamentos referem-se ao fluxo de serviço produtivo do capital. Sua participação nos dispêndios, por hectare, corresponde a 16% dos dispêndios totais por unidade de área.

QUADRO 14. Produtividade da Cultura e Uso Atual dos Recursos na Unidade de Produção de Coco no Estado de Sergipe, 1978.

Variáveis	Média ^{1/}	Desvio Padrão
Y = Produtividade de coco (frutos/ha)	822,00	2,10
X ₁ = Área com coco (ha)	10,10	3,80
X ₂ = Gastos com mão de obra familiar, em Cr\$/ha	817,70	6,10
X ₃ = Gastos com mão de obra contratada, em Cr\$/ha	130,15	9,04
X ₄ = Gastos com defensivos e fertilizantes, em Cr\$/ha	4,14	10,53
X ₅ = Serviço de befeitorias e equipamentos, em Cr\$/ha	200,69	3,88
X ₆ = Despesas gerais, em Cr\$/ha	67,36	3,63

^{1/} Média geométrica

FONTE: Dados da Pesquisa.

3.2.1.3. Produtividades Média e Marginal dos Recursos

As produtividades média e marginal dos recursos de produção por hectare, expressas em valor, foram calculadas a partir das médias geométricas da produtividade da cultura e das quantidades utilizadas dos recursos. Para as estimativas discriminadas no Quadro 15, considerou-se o preço do produto à razão de Cr\$ 2,44 por fruto.

As produtividades médias são superiores às respectivas produtividades marginais, o que sugere que as firmas estariam operando racionalmente. Observa-se, no entanto, que há operação irracional, uma vez que é verificada a existência de produtividades marginais negativas.

A produtividade marginal da terra com coco sugere que a inversão de um cruzeiro adicional no recurso acarretaria redução de Cr\$ 21,29 no retorno financeiro por hectare, indicando que as unidades de produção estão utilizando a terra, em média, no terceiro estágio da função de produção. Depreende-se que os produtores estão investindo demasiadamente em terras com a cultura, uma vez que a produtividade marginal do recurso é negativa e o seu preço elevado. Resultado semelhante quanto à terra foi encontrado por CAMARGO e ENGLER (3) na análise que procederam quanto às culturas de algodão e soja em São Paulo, utilizando modelo de produtividade. No tocante à cultura de coco, o resultado sugere que a produtividade, e conseqüentemente a rentabilidade da cultura deva ser elevada, tendo-se em vista que não é possível a redução da área plantada, a curto prazo, face à cultura ser permanente.

Quanto à mão de obra familiar, a produtividade marginal do recurso é baixa, quando comparada ao seu preço, indicando que um cruzeiro adicional investido no recurso retornaria à margem Cr\$ 0,38. A relação VP_{Ma}/P_{X_2} indica que, ao nível médio atual da produtividade de coco, seria obtida racionalidade econômica reduzindo-se o uso do recurso.

No tocante à mão de obra contratada, observou-se que o seu uso estava se processando no estágio racional. Contudo, a exemplo da mão de obra familiar, a produtividade marginal do recurso é inferior ao seu preço, estando, pois, o seu uso além do ótimo econômico. Semelhantes resultados são comuns em trabalhos já realizados (3), (18), parecendo ser característicos de sistemas de produção extensivos.

A produtividade marginal de defensivos e fertilizantes foi, a exemplo da terra, negativa. A estimativa, entretanto, é inconsistente com a utilização atual desses insumos, além de o coeficiente de elasticidade de produção da variável não ter sido estatisticamente significativo.

Quanto a benfeitorias e equipamentos, o fluxo de serviço desses bens proporciona retorno à margem de Cr\$ 0,96, próximo ao investimento adicional de Cr\$1,00 no recurso. A relação VPMA/Preço do recurso indica que a sua utilização está próxima do ótimo econômico.

A produtividade marginal das despesas gerais indica que a inversão de Cr\$ 1,00 adicional retornaria à margem Cr\$ 3,01. A relação entre o VPMA e o preço do recurso indica que se poderá obter maior produtividade e lucratividade intensificando o seu uso. Isto possivelmente decorre do fato de parcela substancial das despesas gerais se referir a combustíveis e lubrificantes utilizados em serviços de mecanização, os quais têm elevada produtividade marginal.

QUADRO 15. Valor da Produtividade Média, Valor da Produtividade Marginal, Preço dos Fatores e Ralação Entre Valores das Produtividades Marginalis e Preços dos Fatores da Função de Produtividade de Coco no Estado de Sergipe.

Varláveis	VPM_{ex_i}	VPM_{a_i}	P_{X_i}	$\frac{VPM_a}{P_{X_i}}$
X_1	198,46	-21,29	28.956,00	...
X_2	2,45	0,38	50,00	0,01
X_3	15,40	1,18	50,00	0,02
X_4	484,17	- 7,99	1,07	-7,47
X_5	9,99	0,96	1,07	0,90
X_6	29,76	3,01	1,07	2,81

FONTE: Dados da Pesquisa

3.2.2. Comparação Entre as Regiões

As estimativas dos parâmetros das funções ajustadas para as regiões produtoras de coco no Estado de Sergipe estão discriminadas nos Quadro 16, 17 e 18.

As funções estimadas para o conjunto das regiões 1 e 2 se encontram no Quadro 16. O ajustamento dos dados aos modelos II e III aparentemente provocou melhoria das estimativas, uma vez que aumentou o coeficiente de determinação, sugerindo a existência de diferenças entre os interceptos e as inclinações das funções ajustadas para as duas regiões. Os coeficientes de determinação obtidos com o uso dos modelos II e III sugeririam, também, melhoria das estimativas para o conjunto das regiões 1 e 3.

Quanto às regiões 2 e 3, além do melhor grau de explicabilidade obtido com os modelos II e III, sugerindo a ocorrência de diferenças entre as fun

QUADRO 16. Estimativas dos Parâmetros da Função de Produtividade de Coco, Conjunto das Regiões 1 e 2, Estado de Sergipe, Segundo os Modelos de Análise.

Variáveis	Modelo I	Modelo II	Modelo III
X ₁	-0,0730 (-1,1065)	-0,0831 (-1,2254)	-0,0711 (-0,9343)
X ₂	0,1483*** (3,1037)	0,1475*** (3,0742)	0,1887*** (3,3252)
X ₃	0,0557** (1,7317)	0,0579** (1,7856)	0,1260*** (3,0058)
X ₄	-0,0342 (-1,2347)	-0,0335 (-1,2066)	-0,0346 (-1,1129)
X ₅	0,1530*** (2,7301)	0,1475*** (2,5961)	0,1507*** (2,4434)
X ₆	0,1039** (2,0767)	0,1032** (2,0535)	0,1011* (1,5993)
X ₇		0,0944 (0,6875)	3,2405** (2,1780)
X ₈			-0,2003 (-1,1649)
X ₉			-0,1013 (0,9597)
X ₁₀			-0,1638*** (-2,4820)
X ₁₁			-0,0345 (-0,5132)
X ₁₂			0,1432 (0,9194)
X ₁₃			-0,0888 (-0,8379)
$\sum b_i$	0,3537	0,3395	0,4608
a	4,4359	4,4492	3,9002
R ²	0,4251	0,4285	0,4984
F	9,86***	8,46***	5,58***
n	87	87	87

*** Significante ao nível de 1% de produtividade

** " " " 5% " "

* " " " 10% " "

(Números entre parênteses corespondem aos valores de "t")

QUADRO 17. Estimativas dos Parâmetros da Função de Produtividade de Coco, Conjunto das Regiões 1 e 3, Estado de Sergipe, Segundo os Modelos de Análise

Variáveis	Modelo I	Modelo II	Modelo III
X ₁	-0,2340 (-2,8561)***	-0,2324 (-2,8111)***	-0,2490 (-2,4435)***
X ₂	0,0914 (1,6588)	0,0915 (1,6502)*	0,1109 (1,4908)*
X ₃	0,0468 (1,4852)*	0,0470 (1,4823)*	0,1124 (2,7115)***
X ₄	0,0088 (0,2795)	0,0071 (0,2191)	0,0329 (0,8146)
X ₅	-0,0071 (-0,1115)	-0,0043 (-0,0655)	-0,0770 (-0,9152)
X ₆	0,1011 (1,7934)**	0,1016 (1,7902)**	0,1712 (1,9396)**
X ₇		0,0372 (0,2868)	1,3123 (0,8563)
X ₈			-0,0224 (-0,1309)
X ₉			-0,0226 (-0,2088)
X ₁₀			-0,1503 (-2,4422)***
X ₁₁			-0,1020 (-1,5274)*
X ₁₂			0,0846 (0,0536)
X ₁₃			-0,1590 (-1,3655)*
$\sum b_i$	0,0070	0,0105	0,1014
a ₂	6,0785	6,0411	5,7283
R ²	0,4443	0,4449	0,5340
F	9,33***	7,90***	5,55***
n	77	77	77

***Significante ao nível de 1% de probabilidade

** " " " " 5% " "

* " " " " 10% " "

(Números entre parênteses correspondem aos valores de "t")

QUADRO 18. Estimativas dos Parâmetros da Função de Produtividade de Coco, Con-
Junto das Regiões 2 e 3, Estado de Sergipe, Segundo os Modelos de
Análise.

Variáveis	Modelo I	Modelo II	Modelo III
X ₁	-0,0982 (-1,7135)**	-0,1037 (-1,7466)**	-0,2490 (-2,2094)***
X ₂	0,1857 (4,1637)***	0,1854 (4,1368)***	0,1101 (1,3474)*
X ₃	0,1212 (4,0489)***	0,1221 (4,0474)***	0,1124 (2,4513)***
X ₄	-0,0160 (-0,6558)	-0,0142 (-0,5722)	0,0329 (0,7365)
X ₅	0,0938 (2,0339)**	0,0891 (1,8568)**	-0,0771 (-0,8276)
X ₆	0,1055 (2,0885)**	0,1049 (2,0654)***	0,1712 (1,7535)**
X ₇		-0,0473 (-0,3795)	-1,9286 (1,5815)*
X ₈			0,1780 (1,3144)*
X ₉			0,0787 (0,7949)
X ₁₀			0,0136 (0,2196)
X ₁₁			-0,0675 (1,2459)
X ₁₂			0,2278 (2,0480)**
X ₁₃			-0,0701 (-0,6055)
$\sum b_i$	0,3920	0,3836	0,1005
a	4,1570	4,2188	5,7288
R ²	0,4585	0,4593	0,4959
F	8,46***	11,17***	6,51***
n	100	100	100

*** Significante ao nível de 1% de probabilidade

** " " " " 5% " "

* " " " " 10% " "

(Números entre parênteses correspondem aos valores de "t")

ções, as estimativas dos retornos à escala diminuíram.

Procedidas às comparações das funções estimadas, recorrendo-se ao teste F, concluiu-se não haver diferenças entre as estimativas (Apêndice). Este resultado indica, portanto, que as funções de produtividade nas três regiões são idênticas, tendo o mesmo intercepto e a mesma inclinação, significando dizer que existe homogeneidade de tecnologia de produção de coco nas três regiões.

3.2.3. Efeito da Administração

Das variáveis introduzidas nas funções estimadas, conforme Quadro 19, apenas a idade do produtor (X_{15}) teve coeficiente de elasticidade significativo aos níveis de probabilidade considerados. Apesar do grau de explicabilidade das equações ter permanecido semelhante para as estimativas, o retorno à escala das funções foi menor do que aquele estimado para a função sem administração.

O fato de não ter havido melhoria das estimativas sugere que a escolaridade, a idade do produtor e a experiência com a cultura não influenciam a eficiência alocativa dos recursos utilizados na produção, o que corresponde a afirmar que a administração, medida indiretamente através de "proxy", não influencia a produtividade da cultura de coco em Sergipe. Este resultado contrasta com aquele obtido por Yotopoulos, que evidenciou a influência da administração, medida através da idade, sobre as estimativas das elasticidades dos fatores de produção utilizados no processo produtivo (22).

Do resultado obtido para a cultura de coco, duas questões são evidenciadas. A primeira é, se a administração não tem influência sobre a produtividade da cultura. Convergindo para a aceitação desta alternativa estão os resultados anteriormente apresentados, que demonstram o caráter de extensividade da cultura e não existência de diferença de produtividades obtidas nas três re

giões, o que sugere a semelhança de tecnologia. A segunda questão refere-se ao próprio modelo de análise. Sob este aspecto pode-se questionar a mensuração do efeito da administração com o uso de variáveis "proxy".

Variáveis	Inclusão de Escolaridade	Inclusão de Idade	Inclusão de Experiência	Inclusão das Três Variáveis
X ₁	-0,1133 ** (-2,1202)	-0,1089 ** (-2,0709)	-0,1052 ** (-1,9741)	-0,1172 ** (-2,1793)
X ₂	0,1642 *** (4,0721)	0,1625 *** (4,1486)	0,1592 *** (3,9903)	0,1653 *** (4,0769)
X ₃	0,0763 *** (2,9942)	0,0799 *** (3,1479)	0,0766 *** (3,0001)	0,0800 *** (3,1351)
X ₄	-0,0179 (-0,8006)	-0,0185 (-0,8322)	-0,0175 (-0,7783)	-0,0183 (-0,8166)
X ₅	0,0919 ** (2,1286)	0,0863 ** (2,0087)	0,0938 ** (2,1636)	0,0852 ** (1,9586)
X ₆	0,0966 ** (2,2662)	0,0925 ** (2,1895)	0,0987 ** (2,3048)	0,0916 ** (2,1345)
X ₁₄	0,0115 (0,8478)			0,0091 (0,6683)
X ₁₅		-0,3732 * (-1,6336)		-0,4307 * (-1,5926)
X ₁₆			-0,0338 (-0,4171)	0,0537 (0,5656)
$\sum b_i$	0,3093	-0,0794	0,2718	-0,0813
a	4,6537	6,1566	4,7292	6,2486
R ²	0,4239	0,4329	0,4214	0,4360
F	13,03 ***	13,52 ***	12,90 ***	10,48 ***
n	132	132	132	132

*** Significante ao nível de 1% de probabilidade

** " " " " 5% " " "

* " " " " 10% " " "

(Números entre parênteses correspondem aos valores de "t")

4. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

4.1. Conclusões

No Estado de Sergipe a cultura de coco não se constitui na atividade principal das unidades de produção em que é conduzida. A atividade é desenvolvida em propriedades de, em média, 10,1 ha, nas quais o estoque de capital corresponde basicamente ao fator terra, que chega a representar até 97% das inversões. A cultura é explorada extensivamente, donde decorre a baixa rentabilidade financeira, cuja média é de Cr\$ 4.786,00 por propriedade.

De conformidade com a função de produtividade estimada para o Estado, a terra está sendo utilizada além do limite de otimização econômica. Entretanto, devido à cultura ser permanente, não se poderá obter melhoria da produtividade por redução da área plantada, pelo menos a curto prazo, mas através de outras medidas que visem à recuperação da cultura.

Quanto à mão de obra familiar, as estimativas indicam que a otimização do seu uso deverá se processar através da redução na utilização do recurso. Entretanto, devido à mão de obra familiar se constituir num recurso disponível na unidade de produção, a otimização econômica do seu uso deverá se proceder por aumento da produtividade marginal do recurso, através de melhoria do seu desempenho e melhor qualificação para a execução de tarefas relativas ao processo produtivo da cultura.

No que se refere à mão de obra contratada, a utilização do recurso está se processando além do limite de otimização econômica, havendo, pois, necessidade de redução do uso do recurso por unidade de área, com vistas a ser obtida maximização da lucratividade.

No tocante a defensivos e fertilizantes, a estimativa não foi significante estatisticamente, o que torna inconsistentes conclusões tiradas a respeito do recurso.

Quanto a benfeitorias e equipamentos, sua utilização está se processando bem próximo ao nível de otimização econômica.

O uso de recursos incluídos na categoria despesas gerais, particularmente combustíveis utilizados em serviços de mecanização, deverá ser aumentado com vistas à maximização do lucro, uma vez que o seu uso atual está abaixo do ótimo.

Devido ao fato de não ter sido evidenciada diferença entre as produtividades obtidas nas regiões, de acordo com as funções estimadas, conclui-se que o sistema produtivo é uniforme em todas elas.

A administração, medida indiretamente com o uso de variáveis "proxy", não acarretou influência sobre a produtividade da cultura, sugerindo, desta forma, que as ações junto à cultura devem ter como base um enfoque tecnológico.

4.2. Sugestões

Devido à baixa produtividade da cultura e à utilização não racional dos recursos empregados, do ponto de vista econômico, aliado ao declínio da importância da cultura para o Estado, sugere-se que sejam tomadas medidas objetivando a sua recuperação agrônômica e econômica e ampliar a sua importância na economia agrícola estadual.

Em virtude de não ter sido evidenciada diferença de produtividade nas três regiões, sugere-se que as medidas a serem tomadas devem ser idênticas em toda a zona produtora, variando apenas a intensidade de uso dos recursos humanos ou materiais, em função da representatividade de cada região quanto à produção estadual de coco.

Especificamente são sugeridas as seguintes medidas a serem desencadeadas simultaneamente:

Fomento:

Implementação, por parte da Secretaria de Agricultura e demais instituições do setor agrícola, de atividades prioritárias de controle de pragas e doenças dos coqueirais, através de subsídios governamentais à aquisição de insumos e serviços de mecanização, além de se efetuarem gestões com vistas à adequação das linhas de crédito rural às características da cultura.

Assistência Técnica e Extensão Rural:

. Prestar assistência técnica aos produtores sobre controle de pragas e moléstias dos coqueirais;

. Realizar treinamentos de capacitação de mão de obra familiar, objetivando elevação da sua produtividade, sobre o processo produtivo da cultura de coco e sobre atividades complementares ou substitutas.

. Orientar, a curto prazo, a utilização de práticas de manejo de bai

xo custo.

. Orientar, a médio e longo prazo, a utilização de adubos e corretivos do solo.

Pesquisa e Experimentação:

Dinamizar a realização de pesquisas sobre controle de pragas e moléstias, fertilidade, fertilização e melhoramento genético.

Sugestões Para Outras Pesquisas:

. Utilizar nos modelos de análise, variáveis que possibilitem sua melhor especificação, tais como idade do coqueiral, variedades plantadas, densidade de plantio.

. Analisar diretamente o efeito da administração rural sobre a produtividade da cultura.

5. RESUMO

A cultura de coco tem grande importância na região Nordeste do Brasil e particularmente no Estado de Sergipe, em que se constitui em fonte substancial de divisas para a economia estadual, através da exportação de frutos *in natura*, produtos industrializados e sub-produtos para outros mercados do país.

O presente trabalho procurou analisar o uso de recursos na produção de coco, objetivando-se, especificamente: a) efetuar análise descritiva da produção de coco no Estado; b) estimar uma função de produtividade para o Estado; c) analisar o uso atual e a produtividade marginal dos recursos estudados; d) comparar funções de produtividade estimadas para as três regiões produtoras de coco no Estado; e) analisar a influência da administração rural sobre a produtividade da cultura de coco.

Concluiu-se que a área média com a cultura de coco fora de 21,9ha , a produtividade de 665 frutos/ha, proporcionando uma renda líquida de Cr\$218,54/ha. Mão de obra foi o fator utilizado mais intensivamente, em contraposição a defensivos e fertilizantes.

A função estimada para o Estado, em logarítmos, foi assim expressa:

$$\ln Y = 4,6231 - 0,1073 \ln X_1 + 0,1565 \ln X_2 + 0,0765 \ln X_3 - 0,0165 \ln X_4 + 0,0963 \ln X_5 + 0,1013 \ln X_6, R^2 = 0,4206.$$

As estimativas indicam retorno decrescente à escala. De acordo com a relação $VP_{M_{X_i}}/P_{X_i}$, ao nível de produtividade atual, os recursos terra com a cultura (X_1), mão de obra familiar (X_2) e mão de obra contratada (X_3) estão sendo utilizados acima das quantidades ótimas. Benfeitorias e equipamentos (X_5) próximos ao nível de otimização econômica e despesas gerais (X_6), abaixo do ótimo. A melhoria da produtividade da cultura poderia ser obtida elevando-se a produtividade da mão de obra familiar, reduzindo-se a mão de obra contratada, mantendo-se o uso atual de benfeitorias e equipamentos e aumentando-se as despesas gerais, particularmente a utilização de combustíveis em serviços de mecanização. Dado a estimativa da elasticidade dos recursos defensivos e fertilizantes (X_4) não ter sido estatisticamente significativa, não se podem tirar conclusões consistentes acerca do seu uso.

As funções estimadas para as três regiões foram estatisticamente iguais, sugerindo a homogeneidade de tecnologia utilizada no processo produtivo.

A administração, medida indiretamente com o uso das variáveis escolaridade, idade do proprietário e experiência na cultura, não revelou influência sobre a produtividade de coco.

De acordo com os resultados obtidos, sugere-se que sejam desencadea

das ações com vistas à recuperação agronômica e econômica da cultura. Tais ações devem ser idênticas nas três regiões e basicamente voltadas para aspectos produtivos. Propõe-se a implementação de medidas de fomento à melhoria da cultura, pelo órgãos governamentais, prestação de assistência técnica e extensão rural aos produtores, além da realização ou implementação de atividades de pesquisa e experimentação agrícola.

6. SUMMARY

The coconut crop is of great importance in Northeast of Brazil, particularly in the State of Sergipe. In the period 1968-76 this crop participated with 14% of the gross income of the State agricultural production.

The purpose of this work was to analyse the resources use in the coconut production in the State of Sergipe, specifically: a) to make a descriptive analysis of coconut crop in the State; b) to estimate a productivity function of the coconut crop; c) to determine the actual use and the marginal productivity of resources; d) to compare the productivity functions for the three regions of the State; e) to analyse the influence of management on the coconut crop productivity.

It was concluded an average area for 21.9ha in coconut crop and a productivity of 665 fruits/ha, leading to a net income of Cr\$ 218.54 per hecta

re. Labor was the factor used more intensively while pesticides and fertilizers were used for a few number of farmers.

The Cobb-Douglas production function were used in order to analyse resource allocation. The estimated production function, in logarithm form was:

$$\ln Y = 4,6231 - .1073 \ln X_1 + .1565 \ln X_2 + .0765 \ln X_3 - .0165 \ln X_5 + .1013 \ln X_6;$$

$$R^2 = .44206.$$

According to the relation $VP_{Ma_{X_1}}/P_{X_1}$, at the actual level of crop productivity, the resources land with the crop (X_1), familiar labor (X_2) and hired labor (X_3) have been used above the optimal level. Buildings and equipments (X_5), nearly the optimal level, and general expenditures (X_6), below the optimal level. Defensives and fertilizers (X_4) was not statistically significant.

The improvement of crop productivity could be obtained by increasing familiar labor productivity, decreasing hired labor, keeping the actual use of buildings and equipments and increasing general expenditures.

The estimated production functions for the three regions were statistically equal, suggesting the homogeneity of technology and resources use. Thus, policies to be carried out must be identical in the three regions.

Management resource was analyzed through the use of a set of proxy variables such as, years of formal education, age of the manager and, finally, years of experience as a coconut producer.

According to the results of this study, it was suggested agricultural policies in order to recuperate the coconut crop, taking into account basically production aspects of this crop. Such suggestions could include improvement in the crop through the government agencies, agricultural extension and research work.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, Edimilson M. de. Plano indicativo para a cultura do coco no Brasil. Aracaju, EMBRAPA, 1978. 59 p.
2. COMISSÃO ESTADUAL DE PALNEJAMENTO AGRÍCOLA - CEP/SE. A cultura do coco no Brasil: Comportamento e tendências. Aracaju, 1978 s.p. (versão preliminar).
3. CAMARGO, José R. Viana de & ENGLER, Joaquim J. de C. Análise da propriedade de algodão e soja com aplicação do modelo Ulveling-Fletcher. Agricultura em São Paulo, São Paulo, 21(3):41-63, 1974.
4. CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE SERGIPE - CONDESE. Anuário estatístico de Sergipe. Aracaju, 1977. s.p.
5. COX, Roy Raymond. Análise da distribuição dos recursos através da função de produção da região cacaueira do estado da Bahia, safra 1963/64. Viçosa,

- UFV, 1965. 90 p. (Tese de Mestrado).
6. EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE SERGIPE - EMATER-SE. Programa de assistência técnica e extensão rural - 1977/79. Aracaju, 1977. 73 p.
 7. FERGUSON, C.E. Microeconomia. Rio de Janeiro, Floreze-Universitária, 1976. 616 p.
 8. GARCIA, João Carlos. Análise da alocação de recursos por proprietários e parceiros em áreas de agricultura de subsistência. Viçosa, UFRV, 1975. 56 p. (Tese de Mestrado).
 9. GIRÃO, José Antônio. A função de produção de Cobb-Douglas e a análise interregional da produção agrícola. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1965. 112 p.
 10. HEADY, E.O. & DILLON, J.L. Agricultural production functions. Iowa, Iowa State University Press, 1961. 667 p.
 11. HOFFMANN, Rodolfo et alii. Administração da empresa agrícola. São Paulo, Pioneira, 1976. 323 p.
 12. JACOMINE, Paulo Klinger Tito et alii. Levantamento exploratório reconhecimento de solos do Estado de Sergipe. Recife, EMBRAPA, 1975. 506 p.
 13. LADEIRA, Hércio Pereira. Produtividade dos recursos na produção de cacau, região cacauzeira, Bahia. Viçosa, UFRV, 1971. 74 p. (Tese de Mestrado).
 14. LOPES, Ignez Guatimozim Vidigal. As produtividades da terra e da mão de obra dos pequenos agricultores numa região de São Paulo: dimensões e fatores explicativos. Viçosa, UFRV, 1974. 90 p. (Tese de Mestrado).
 15. LOPES, Mauro de Resende. Produtividade marginal dos recursos agrícolas face às tendências de preços relativos de fatores e produtos, Paraná,

1969/70. Viçosa, UFV, 1973. 76 p. (Tese de Mestrado).

16. OLIVEIRA, Evonir Batista de. Análise econômica de uma função de produção - milho na região de Patos de Minas, Minas Gerais - Ano agrícola 1964/65. Viçosa, UFV, 1966. 74 p. (Tese de Mestrado).
17. PELLEGRINI, Luiz M. et alii. Análise econômica dos recursos utilizados na produção de arroz irrigado no vale do Paraíba, estado de São Paulo, 1969/70. Agricultura em São Paulo, São Paulo, 20(1/2):185-210, 1973.
18. SOUZA, Francisco Ésio de. Aspectos da cultura do coqueiro no Nordeste. Recife, SUDENE, 1968. 123 p.
19. SUPERINTENDÊNCIA DA AGRICULTURA E PRODUÇÃO DO ESTADO DE SERGIPE - SUDAP Uma abordagem à cultura do coco no estado de Sergipe. Aracaju, 1976. 90 p.
20. VEIGA, Alberto. Uso e produtividade de recursos na agricultura, município de Jaguariúna, estado de São Paulo. Agricultura em São Paulo. São Paulo, 13(1/2):31-57, 1966.
21. VIEIRA, Guaracy. The productivity of crop coffee in two different sizes of enterprise in one county in Brasil. Colubus, Department of Agricultural Economics and Rural Sociology, OSU, 1977. 18 p. (Paper não publicado).
22. YOTOPOULOS, Pan A. & NUGENT, Jeffrey B. The study of efficiency: what can we learn the production function. Economics of development, empirical investigations. New York, Harper & Row Publisher. p.71-85.
23. ZEBALLOS, Hernán H. et alii. Análise da produtividade marginal dos recursos agrícolas no município de Varginha, Minas Gerais. Revista Ceres, Viçosa, 14(80)-187-202, 1967.

APÊNDICE

Teste F Para Análise da Diferença Entre os Modelos

$$F = \frac{\frac{R_j^2 - R_i^2}{K_j - K_i}}{\frac{1 - R_j^2}{n - K_j - 1}}, \text{ onde:}$$

R^2 = coeficiente de determinação ($i \neq j$; $i, j = 1, 2, 3$);

K = números de variáveis independentes no modelo

n = número de observações

Hipótese nula: $H_0: R_j^2 = R_i^2$

Hipótese alternativa: $H_1: R_j^2 \neq R_i^2$

1. Diferença entre o Modelo 1 e o Modelo

a) Região 1 x Região 2

$$F_c = \frac{\frac{0,4285 - 0,4251}{7 - 6}}{\frac{1 - 0,4285}{87 - 7 - 1}} = 0,47 \quad F_{0,05}(1,79) = 3,97$$

$F_t > F_c$, aceita-se H_0 , dizendo-se, pois, que não há diferença entre os interceptores das funções.

b) Região 1 vs. Região 3

$$F_c = \frac{\frac{0,4449 - 0,4443}{7 - 6}}{\frac{1 - 0,4593}{77 - 7 - 1}} = 0,08 \quad F_{0,05}(1,69) = 3,98$$

$F_t > F_c$, aceita-se H_0 ; não há diferença entre Interceptores das funções.

c) Região 2 vs. Região 3

$$F_c = \frac{\frac{0,4593 - 0,4593}{7 - 6}}{\frac{1 - 0,4593}{100 - 7 - 1}} = 0,14 \quad F_{0,05}(1,92) = 3,96$$

$F_t > F_c$, aceita-se H_0 ; não há diferenças entre interceptores das funções.

2. Diferença entre Modelo II e Modelo III

a) Região 1 vs. Região 2

$$F_c = \frac{\frac{0,4984 - 0,4285}{13 - 7}}{\frac{1 - 0,4984}{87 - 13 - 1}} = 1,70 \quad F_{0,05}(6,73) = 2,23$$

$F_t > F_c$, aceita-se H_0 , dizendo-se, pois, que não há diferença entre as inclinações das funções.

b) Região 1 vs. Região 3

$$F_c = \frac{\frac{0,5340 - 0,4449}{13 - 7}}{\frac{1 - 0,5340}{77 - 13 - 1}} = 2,01 \quad F_{0,05}(6,63) = 2,24$$

$F_t > F_c$, aceita-se H_0 ; não há diferença entre as inclinações das funções.

c) Região 2 vs. Região 3

$$F_c = \frac{\frac{0,4959 - 0,4598}{13 - 7}}{\frac{1 - 0,4959}{100 - 13 - 1}} = 1,03 \quad F_{0,05}(6,86) = 2,22$$

$F_t > F_c$, aceita-se H_0 ; não há diferença entre as inclinações das funções.