EFEITOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE A PRODUÇÃO DE MANDIOCA NO BRASIL

CARLOS ESTEVÃO LEITE CARDOSO
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. EVARISTO MARZABAL NEVES

Dissertação apresentada à Escola Superior
de Agricultura "Luiz de Queiroz", da
Universidade de São Paulo, para obtenção
do título de Mestre em Agronomia, Área de
Concentração: Economia Agrária.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Dezembro - 1995

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - Campus "Luiz de Queiroz"/USP

Cardoso, Carlos Estevão Leite
Efeitos de políticas públicas sobre a produção de mandioca no Brasil / Carlos
Estevão Leite Cardoso. -- Piracicaba, 1995.
180p.

Dissertação (mestrado) -- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz,
1996.
Bibliografia.

1. Crédito rural 2. Mandioca - Produção - Política I. Título

CDD 338.1734

EFEITOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE A PRODUÇÃO DE MANDIOCA NO BRASIL

CARLOS ESTEVÃO LEITE CARDOSO

Aprovada em: 05.02.1996

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Evaristo Marzabal Neves

ESALQ/USP

Prof. Dr. Ricardo Shirota

ESALQ/USP

Prof. Dr. Gabriel Luiz Seraphico Peixoto da Silva

IEA/SP

Prof. Dr. EVARISTO MARZABAL NEVES
Orientador

Aos meus padrinhos

Antônio Leite (*"in memoriam"*) e ***Ana Helena***

MINHA GRATIDÃO

Aos meus pais e irmãos

RECONHECIMENTO

À minha esposa ***Maria José*** e aos nossos
filhos ***Leonardo e Bráulio***

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus por tudo.

Ao Prof. Evaristo Marzabal Neves pela orientação, confiança e amizade.

Ao Prof. Paulo F. Cidade de Araújo pelo constante estímulo, amizade e valiosas sugestões em diversas fases deste trabalho.

Ao Prof. Ricardo Shiota pelas sugestões, paciência, encorajamento e amizade.

Ao Prof. Dr. Gabriel L. S. P. da Silva pelas importantes sugestões apresentadas à versão final deste documento.

Ao Pesq. Cient. do Instituto de Zootécnia (IZ/SP) Dr. Abel C. M. Igreja, pela fundamental colaboração, principalmente, na fase de entendimento do modelo *shift-share*.

Aos pesquisadores Marney P. Cereda e Olivier Vilpoux do CERAT (Centro de Raízes Tropicais) da UNESP, pelo estímulo e, à Coordenação do Projeto STD3, "Valorização dos produtos, subprodutos e resíduos da industrialização da mandioca na América Latina", pelo apoio financeiro via UE.

Ao Drs. Milton Gomes da Silva (DEPAE/CONAB), e Guilherme Sorria Bastos Filho (FGV) pelo fornecimento de várias séries de dados.

Ao Prof. Dr. Fernando Homem de Melo (FEA/USP) pelas sugestões na fase de definição do tema de estudo.

Aos funcionários do IV Distrito de Meteorologia - Salvador, BA pelo fornecimento dos dados pluviométricos.

À EMBRAPA-CNPMF pela oportunidade de poder realizar o curso de pós-graduação.

Aos Professores do curso de pós-graduação pelos ensinamentos.

Aos colegas de Mestrado, Eduardo, Jaira, Leão, Manoel Vieira, e Ricardo pelo convívio inesquecível, amizade e companheirismo. Aos também colegas de Mestrado Luis H. Andia e Gabriela pela agradável convivência.

Aos novos amigos Ricardo Cotta, Rodrigo, Clóvis Almeida, Luiz Artur e Jesus Osório pelo apoio.

Aos colegas de trabalho José da Silva Souza, Ranulfo Corrêa Caldas e Maria das Graças C. de Sena pelo incentivo e apoio durante a realização deste trabalho.

Aos funcionários do Departamento pela atenção sempre dispensada.

Às funcionárias da Biblioteca Setorial Angélica e Luciane pela paciente e efetiva colaboração.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudo.

À Prof. Maria Isabel C. de Almeida pelas valiosas sugestões na parte ortográfica.

A todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS	ix
RESUMO.....	xiii
SUMMARY	xv
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Usos.....	2
1.2. Evolução da cultura	3
1.3. Estrutura da pesquisa.....	5
2. IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA E DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS.....	6
2.1. O Problema.....	6
2.2. Objetivos.....	10
2.2.1. Objetivo geral	10
2.2.2. Objetivos específicos	11
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
3.1. Alguns indicadores de desempenho	12
3.2. As políticas governamentais e desempenho do setor agrícola	21
3.3. Aspectos relacionados à demanda	32
4. METODOLOGIA.....	36
4.1. Considerações teóricas relativas a algumas políticas públicas	36
4.1.1. Política de preço	37
4.1.2. Política de crédito	40
4.1.3 Política de mudança tecnológica	46
4.1.4. Políticas de incentivos diferenciados	51

4.1.5. As políticas públicas e sua relação com a tomada de decisão dos produtores de mandioca	52
4.2. Fatores associados à produção de mandioca: modelo analítico	58
4.3. Modelo empírico	64
4.3.1. Especificação do modelo	65
4.3.2. Definição das variáveis	71
4.4. Outros procedimentos metodológicos utilizados no estudo	75
4.4.1. Redundância	75
4.4.2. O Modelo " <i>shift-share</i> "	77
4.5. Fontes dos dados	88
4.6. Principais hipóteses a serem testadas	89
5. RESULTADOS	91
5.1. Política de Crédito	91
5.1.1. Resultados de outros estudos	91
5.1.2. O crédito rural e a cultura da mandioca: análise dos resultados	96
5.2. A política de mudança tecnológica	108
5.2.1. Contribuição do rendimento físico para a produção de mandioca	108
5.2.2. Investimentos em pesquisa	117
5.3. As políticas de incentivo diferenciado e as transformações estruturais da mandiocultura brasileira	120
5.4. As políticas públicas e o desempenho da cultura da mandioca: uma visão geral	125
5.4.1. Testando a existência de correlação contemporânea	125
5.4.2. Modelo I	127
5.4.3. Modelo II	134
5.4.4. Outras considerações	138
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	142

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	150
APÊNDICE	161

LISTA DE FIGURAS

Figura Nº		Páginas
01	Evolução da produção de mandioca no Brasil, 1931-94.....	4
02	Evolução dos preços (US\$/t) recebidos pelos produtores de mandioca Brasil, 1967-93.....	14
03	Evolução da área e do rendimento de mandioca, no Brasil, 1970- 85.....	18
04	Potencialidades de uso do amido no Brasil.....	35
05	Evolução do rendimento físico por unidade de área de mandioca, no período de 1931 a 1994, Brasil.....	108
06	Rendimento físico médio (kg/ha) da cultura da mandioca por regiões fisiográficas, no período 1965/94.....	112
07	Participação relativa dos recursos aplicados pela EMBRAPA para a pesquisa em mandioca, 1976-1994.....	118
08	Participação da área colhida com mandioca na área total regional: Brasil, Sudeste, Sul e Centro-Oeste, 70/72 a 90/92.....	121

LISTA DE TABELAS

Tabela N^o		Páginas
01	Colocação dos produtos agrícolas em ordem decrescente da instabilidade da receita total, Brasil, 1948/76, 1966/76 e 1977/84.....	16
02	Separação da variação da receita total (desprezando interações) nos componentes área cultivada, rendimentos e preços, Brasil, 1977/84 (%).....	17
03	Efeito escala e efeito substituição na cultura da mandioca, Brasil e regiões, 1980-89.....	20
04	Características básicas dos grupos de produtores de mandioca, Brasil.....	59
05	Participação relativa da cultura da mandioca no volume total do crédito rural para custeio, Brasil, 1969, 1973, 1977, 1980, 1985 e 1990.....	98
06	Participação relativa das principais culturas no valor total do crédito rural para custeio, Brasil, 1980, 1985 e 1990.....	101
07	Participação relativa das principais culturas na área colhida e no valor da produção, Brasil, 1980, 1985 e 1990.....	102
08	Redundância da distribuição do crédito rural em relação à área colhida e ao valor da produção das 13 (treze) culturas selecionadas, Brasil, 1980, 1985 e 1990.....	103
09	Razão de concentração (CR ₄) para as variáveis, crédito rural, área colhida e produção relacionada com a cultura da mandioca, Brasil, 1970, 1975, 1980, 1985 e 1990.....	105
10	Redundância da distribuição do crédito rural para os produtores de mandioca de todas Unidades da Federação, em relação à área colhida e à produção da cultura, Brasil, 1970, 1975, 1980, 1985 e 1990.....	106
11	Evolução do rendimento físico médio por unidade de área (Kg/ha) da cultura da mandioca, no período, de 1931 a 1994, Brasil.....	109

12	Área, produção, rendimento físico, índice de rendimento e participação dos estratos de área na produção de mandioca no Brasil, 1970, 1975, 1980 e 1985.....	111
13	Taxas anuais de crescimento e fontes de crescimento da cultura da mandioca, por estrato de área total, 1970/75 e 1975/80, Brasil.....	115
14	Taxas anuais de crescimento e fontes de crescimento da cultura da mandioca, por estrato de área total, 1985/80 e 1975/85, Brasil.....	116
15	Participação relativa dos recursos aplicados pela EMBRAPA para a pesquisa em mandioca, milho, trigo e soja, 1976 a 1994.....	119
16	Efeito área total da cultura da mandioca decomposto em efeito escala e efeito substituição, 1970/75, 1975/80, 1980/85 e 1975/85, Brasil.....	123
17	Índice de reestruturação de cultivo da cultura da mandioca, nos períodos 1970/75, 1975/80, 1980/85 e 1975/85, Brasil.....	124
18	Resultados dos testes para a verificação da existência de correlação contemporânea, nos modelos I e II.....	127
19	Resultados do ajustamento da equação referente ao Estado do Pará (modelo I).....	128
20	Resultados do ajustamento da equação referente ao Estado do Maranhão (modelo I), após a correção dos problemas de correlação serial.....	131
21	Resultados do ajustamento da equação referente ao Estado da Bahia (modelo I), após a correção dos problemas de correlação serial.....	133
22	Resultados do teste estatístico usado para comparação dos modelos.....	135
23	Resultados do ajustamento da equação estimada pelo processo chamado de <i>pooling</i> (modelo II), considerando-se o modelo de covariância, com as devidas correções dos problemas de autocorrelação dos resíduos (Estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul).....	136

LISTA DE TABELAS DO APÊNDICE

A1	Área colhida, produção, rendimento médio, participação relativa na produção e índice de rendimento de mandioca nas Unidades da Federação e nas regiões fisiográficas, Brasil, 1994.....	162
A2	Maiores índices de reestruturação de cultivo negativo (IREC ⁻), Brasil.....	163
A3	Maiores índices de reestruturação de cultivo positivo (IREC ⁺), Brasil.....	164
A4	Matriz de covariância dos erros das equações componentes do modelo I [σ], Pará, Maranhão e Bahia.....	165
A5	Matriz de covariância dos erros das equações componentes do modelo II [σ], (Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul).....	165
A6	Matriz de correlação linear simples, modelo I, Estado do Pará.....	166
A7	Resultados do ajustamento da equação referente ao Estado do Maranhão (modelo I).....	167
A8	Matriz de correlação linear simples, modelo I, Estado do Maranhão.....	168
A9	Resultados do ajustamento da equação referente ao Estado da Bahia (modelo I).....	169
A10	Matriz de correlação linear simples, modelo I, Estado da Bahia.....	170
A11	Resultados do ajustamento da equação referente aos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, estimada pelo processo chamado de <i>pooling</i> - sem as variáveis binárias (modelo II).....	171
A12	Resultados do ajustamento da equação referente aos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, estimada pelo processo chamado de <i>pooling</i> (modelo II), considerando-se o modelo de covariância.....	172
A13	Matriz de correlação linear simples, modelo II, <i>pooling</i> (Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul).....	173

A14	Resultados do ajustamento da equação estimada pelo processo chamado de <i>pooling</i> (modelo II), considerando-se o modelo de covariância, com as devidas correções dos problemas de autocorrelação dos resíduos e heterocedasticia (Estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul).....	174
A15	Dados utilizados no ajustamento do modelo I.....	175
A16	Dados utilizados no ajustamento do modelo II.....	177
A17	Dados básicos utilizados no cálculo da redundância da distribuição do crédito rural entre culturas.....	179
A18	Dados básicos usados no cálculo da redundância da distribuição do crédito rural entre Estados.....	180

EFEITOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE A PRODUÇÃO DE MANDIOCA NO BRASIL

Autor: CARLOS ESTEVÃO LEITE CARDOSO
Orientador: Prof. Dr. EVARISTO MARZABAL NEVES

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos das políticas governamentais sobre a produção de mandioca. Avaliaram-se os efeitos das políticas de preço, crédito rural, mudança tecnológica e incentivos diferenciados.

A política de crédito rural foi analisada considerando-se os seguintes aspectos: abrangência, volume e posição relativa do crédito rural para mandioca em relação às demais culturas e aos Estados. Adicionalmente, com o objetivo de demonstrar o comportamento da distribuição do crédito rural foi, utilizado o cálculo da **redundância**, que é uma medida de concentração e/ou desigualdade. O modelo "*shift-share*" (também denominado diferencial estrutural) foi utilizado para se analisar os efeitos, tanto da política de mudança tecnológica quanto da política de incentivo diferenciado aos produtos concorrentes da cultura da mandioca. Foram especificados modelos de regressão, de tal forma que foi possível a avaliação dos efeitos relativos da política de preço e das demais políticas públicas sobre a produção de mandioca.

Os resultados alcançados oferecem indicativos de que a política de preço, centrada na política de garantia dos preços mínimos, não foi eficiente para incrementar a produção da cultura da mandioca. Com raras exceções, no período estudado os preços mínimos foram fixados muito abaixo dos preços de mercado. Com relação ao crédito rural, observou-se que houve tendência de concentração do

crédito na década de 80, comparativamente à de 70, tanto no aspecto do comportamento agregado das culturas, como no caso específico da cultura da mandioca em relação aos Estados. Ademais, os valores estimados das elasticidades-crédito da produção sugerem que a política foi de pouca relevância para a mandiocultura nacional.

Constatou-se também que a fonte de crescimento mais importante para a produção da cultura da mandioca, no período de 1931-94, foi a mudança na área, pois o rendimento físico por unidade de área, apresentou-se estável. Isto indica que ainda permanecem inalterados os padrões de crescimento tradicionais de incremento na produção, ou seja, houve pouca incorporação de tecnologias ao longo do tempo e conseqüentemente um fraco desempenho do indicador de política de mudança tecnológica.

Como resultado da combinação dos estímulos proporcionados pelo mercado e pela política de incentivos diferenciados, observaram-se que na fase de intensificação do processo de substituição de culturas, as atividades que mais incorporaram áreas foram: pastagem plantada, soja, café e arroz. A política de incentivos diferenciados foi também medida pelo índice de preço dos produtos "concorrentes" (IPPC). Estatisticamente o coeficiente da variável IPPC sugere que, tudo mais constante, a produção de mandioca na Região Centro-Sul pode não depender do comportamento dos produtos considerados na construção do índice.

EFFECTS OF POLICY ON THE CASSAVA PRODUCTION IN BRAZIL

Author: CARLOS ESTEVÃO LEITE CARDOSO
Adviser: Prof. Dr. EVARISTO MARZABAL NEVES

SUMMARY

The objective of this study was evaluate the effects of government policies on the cassava production. Effects of price policy, rural credit, technology changes and differential incentives were evaluated.

The rural credit policy was analyzed according to the following features: range, volume and relative placement of rural credit for cassava comparing to other crops and States. Additionally, to demonstrate the behaviour of rural credit distribution, it was used the **redundancy** calculation, which is a measure of concentration and/or inequality. The "shift-share" model was applied to analyse the effects of either technological change and differential incentive policy to products which are competitors to cassava crop. It was specified a regression model which can make possible an evaluation of relative price and other public policies on cassava production.

The results indicate that price policy, based in guarantee of price policy, was not efficient to increase the cassava production. In this period, except in rare cases, the prices were placed low below market prices. About rural credit, it was detected a trend in credit concentration in the decade of 80 when compared to the 70, in both

aspects of aggregated crop behaviours and specific case of cassava in relation to States. Besides, estimate values of production credit-elasticity suggested that this policy was less relevant to national production.

It was also found that the main source to improve cassava production, in the 1931-94 period, was due to change in area since yield per area remained stable. This indicates that traditional growth patterns in production remain unchanged, meaning that there was little technology assimilation as time goes by and consequently a weak performance as indicator of technological changing policy.

The following activities had incorporate more areas, as results of stimulus combination provide by market and differentiated policies, in the stage of intensification of crop changing process: pasture, soybean, coffee an rice. The differentiated incentive policy was also measure by the index of competitor product price (ICPP). The coefficient of the variable ICPP statistically suggests that, if all other parameters remain constant, the cassava production in the Center-South region may not depend upon the behaviour of products used in the calculation of this index.

1. INTRODUÇÃO

A mandioca é cultivada em todas as regiões do Brasil, assumindo destacada importância na alimentação humana e animal, além de ser utilizada como matéria-prima em inúmeros produtos industriais. Entretanto, não consegue manter um padrão estável de produção ao longo do tempo apresentando uma significativa oscilação, principalmente, na sua área cultivada e no preço. Como consequência, verifica-se uma variação na renda auferida pelos produtores.

Tradicionalmente, a mandioca tem papel fundamental no Brasil, tanto como fonte de energia (como fonte de proteína ainda é pouco usada) para a alimentação humana e animal, quanto como fonte de emprego e de renda, notadamente, nas áreas pobres da Região Nordeste.

Os dados de ESTUDO NACIONAL DA DESPESA FAMILIAR (1981) indicam que para as famílias na faixa de renda de menos de 1(um) salário mínimo, o consumo de mandioca e seus derivados representa 9,57% da despesa anual em alimentação. Ela só perde em importância para o feijão, que aparece com um consumo equivalente a 13,19% dessa despesa. Esses dados ratificam a importância do produto para as classes de renda mais baixa.

A produção nacional da cultura em 1994 foi de 24,5 milhões de toneladas, com rendimento médio de 13,2 toneladas de raízes por hectare (Tabela A1). Dentre os principais Estados produtores, Pará (15,26%), Paraná, (13,99%), Bahia (12,30%) e Maranhão (8,97%) em conjunto são responsáveis por mais de 50% da produção do país. Na distribuição da produção pelas diferentes regiões fisiográficas do País, a

Região Nordeste se sobressai com uma participação de 37,7% da produção, porém, com rendimento médio de apenas 10.157 Kg/ha. As Regiões Norte e Nordeste destacam-se como principais consumidoras, sendo a produção essencialmente utilizada na dieta alimentar, na forma de farinha. Nas Regiões Sudeste e Sul, com rendimento médio respectivo de 16.136 Kg/ha e 18.656 Kg/ha, é onde se concentra a maior parte da produção orientada para a indústria, principalmente nos Estados de Minas Gerais, São Paulo e Paraná.

1.1. Usos

Com relação aos produtos derivados da mandioca, no Brasil, as raízes da cultura são amplamente utilizadas na industrialização de farinha e fécula e para o consumo direto de mesa ("aipim" ou macaxeira).

A mandioca tem grande número de usos correntes e potenciais, que podem ser classificados em função do tipo de raiz, em duas grandes categorias: (i) mandioca de mesa; e (ii) mandioca industrial.

A maioria da mandioca de mesa é comercializada na forma "in natura". O principal problema encontrado para o consumo direto é a perecibilidade das raízes. Isso obriga o seu consumo sem resfriamento no tempo máximo de 24 horas após a colheita. Outro problema que afeta esse consumo é a baixa qualidade das raízes comercializadas que nem sempre são adaptadas às características do mercado. Há indícios de um considerável potencial de mercado para a mandioca pré-cozida e congelada, não só no Brasil como no exterior (VILPOUX, 1994).

Segundo esse autor, a mandioca para a indústria tem uma grande variedade de usos, dos quais a farinha e a fécula são os mais importantes. A farinha tem essencialmente uso alimentar e, além dos diversos tipos regionais que não modificam as características originais do produto, ela se encontra em duas formas: (i) a farinha

não temperada, que se destina a alimentação básica e é consumida principalmente pelas classes de renda mais baixa da população; e, (ii) a farinha temperada (farofa), de mercado restrito, mas de valor agregado elevado. Esse tipo de farinha destina-se às classes de renda mais alta da população.

O mercado internacional de mandioca, sem considerar o comércio interno na União Européia, movimenta cerca de 10 milhões de toneladas de produtos derivados ("pellets" e farinha de soja/mandioca), sendo equivalente a mais de U\$ 1.0 bilhão de dólares. Os países da União Européia, Alemanha, Holanda e Bélgica importam a maior parte dos "pellets" de raspas de mandioca produzidos no mundo, especialmente, para utilização em ração animal. A Tailândia é o principal exportador mundial: vende cerca de 80% de sua produção para a Europa e, juntamente com a Indonésia, atende na sua quase totalidade ao mercado internacional de mandioca (FAO, 1994). O principal fator do domínio de mercado pelos países asiáticos, está nos investimentos realizados pelos empresários europeus naqueles países e nas cotas preferenciais, além dos preços mais baixos do que no Brasil, o qual tem participação reduzida no mercado internacional.

1.2. EVOLUÇÃO DA CULTURA

A análise da evolução da produção de mandioca no Brasil mostra que essa cultura apresentou uma significativa evolução no período entre a década de 30 e o início dos anos 70. No início da década de setenta (Figura 01) a cultura da mandioca atingiu sua produção máxima. A partir dessa época muitos fatores têm sido responsáveis pelo desempenho decadente do setor. Entretanto, a cultura não perdeu sua importância como demandadora de mão-de-obra nas regiões de agricultura tradicional. Por exemplo, para atender pouco mais de novecentos mil hectares

plantados na Região Nordeste, sem considerar as etapas de processamento, são necessários mais de oitenta milhões de dias-homens por ciclo.

Fonte: Dados básicos - IBGE, 1990.

Figura 01 - Evolução da produção de mandioca no Brasil, 1931-94.

Dentre os fatores considerados importantes na explicação da fraca performance do setor mandioqueiro no Brasil, estão as políticas governamentais⁽¹⁾ orientadas para beneficiar o setor industrial, em primeiro plano, e as culturas de exportação e energéticas, em especial o trigo, em plano secundário.

A análise dos efeitos das políticas públicas no desempenho dos produtos proporciona considerável esclarecimento a respeito do potencial de resposta dos produtores às diferentes formas de intervenção governamental. E, dessa maneira, oferece indicativos para que os formuladores de política possam implementar ajustes necessários na condução das referidas políticas.

(1) Neste trabalho as expressões "políticas públicas" e "políticas governamentais" são usadas como sinônimos.

1.3. ESTRUTURA DA PESQUISA

Neste estudo pretende-se avaliar os efeitos das políticas governamentais sobre o desempenho da produção de mandioca, procurando-se identificar as principais variáveis determinantes do padrão de comportamento do setor. Além desta introdução, onde foram apresentados alguns aspectos gerais da cultura, este estudo contém outros cinco capítulos. No segundo Capítulo será efetuada a identificação do problema e a definição dos objetivos. No Capítulo 3, apresenta-se a revisão de literatura que está subdividida em três seções, englobando os indicadores de desempenho, o comportamento do setor agrícola frente às políticas públicas e alguns aspectos relacionados à demanda da cultura.

O Capítulo 4 está dividido em seis seções. Ele tem como objetivo apresentar as considerações teóricas referentes às políticas públicas contempladas neste estudo e procura estabelecer as relações entre essas políticas e a tomada de decisão dos produtores de mandioca. Ademais, objetiva apresentar os modelos analítico e empírico e os procedimentos metodológicos utilizados. Finalizando o capítulo, são relacionadas as fontes de informações e levantadas as principais hipóteses a serem testadas.

No Capítulo 5, são expostos os resultados e a discussão dos mesmos. Nas seções iniciais deste capítulo têm-se um tratamento específico para as políticas de crédito rural, de mudança tecnológica e de incentivo diferenciado. Em seguida, com base nos modelos econométricos propostos é feita uma abordagem geral dos efeitos das políticas públicas sobre o desempenho da produção da mandioca. Para finalizar o estudo, no Capítulo 6, são apresentadas as principais conclusões.

2. IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA E DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS

2.1. O PROBLEMA

Desde a Segunda Guerra Mundial até meados dos anos 60, o Brasil caminhou para etapas mais avançadas do processo de industrialização. A ênfase na industrialização era tida como uma importante estratégia política, capaz de tirar o País de seu estado de atraso econômico, social e político. Para consecução do objetivo de alcançar o desenvolvimento econômico com base no crescimento industrial, o governo brasileiro implementou um conjunto de medidas em que a agricultura foi na melhor das hipóteses negligenciada, e na pior das hipóteses severamente discriminada (SCHUH, 1983).

Dentre essas medidas, pelo menos quatro políticas parecem ter tido um maior efeito sobre a agricultura (SCHUH, 1977):

(i) **industrialização via substituição de importações.** Na verdade, esta política incorporava uma série de instrumentos que foram complementados pelas políticas citadas a seguir;

(ii) **tarifas protecionistas muito altas.** Esta política foi implementada com objetivo de criar barreiras de proteção à indústria doméstica nascente;

(iii) **supervalorização das taxas de câmbio e estabelecimentos de taxas múltiplas.** O desejo explícito desta política era abaixar os preços de máquinas, equipamentos e insumos importados indispensáveis à industrialização. As taxas de

câmbio múltiplas, também eram um reflexo da intenção de favorecer determinados setores da economia; e,

(iv) **políticas creditícias e fiscais para estimular a indústria.** Esta política, pela clareza dos seus objetivos, dispensa maiores comentários.

Não se pode negar, que um conjunto de condições político-econômicas existentes no Brasil naquela época, favoreceram a implantação do modelo de industrialização proposto. VEIGA (1977) e SERRA (1983) consideram que estes condicionantes podem ser agrupados nos seguintes pontos: "(...) Em primeiro lugar, o comércio restrito durante os anos de guerra e a lenta recuperação posterior dos países mais envolvidos, possibilitaram um substancial estímulo a ainda incipiente indústria brasileira. (...) Uma segunda condição favorável à industrialização foi a disponibilidade de divisas com as quais puderam ser importados os bens de capital e matérias-primas necessários à modernização e ao abastecimento do parque industrial existente, assim como a sua ampliação. (...) Em terceiro lugar, houve a possibilidade de manter as taxas de inflação interna em níveis relativamente baixos, evitando assim os problemas decorrentes de alocação de recursos e propiciando uma relativa estabilidade nas expectativas de renda e demanda. Isto foi, em parte, conseguido por tabelamentos de preços e proibições de exportação" (VEIGA, 1977). Ademais, "(...) o crescimento da oferta agrícola a uma taxa média superior a 4% a.a. sem que o setor demandasse um volume significativo de investimentos e recursos financeiros", deve ter sido de vital importância dentro desse processo (SERRA, 1983). Finalmente, uma quarta condição foi o clima de ordem e estabilidade política que caracterizou o País durante o período de 1946-50.

A formulação de uma política de desenvolvimento econômico sem considerar a importância da agricultura parece implicitamente assumir a possibilidade de um fluxo de recursos líquidos que seriam retirados da agricultura. Ou seja, este setor seria suficientemente capaz de gerar excedentes para implementar o processo de

crescimento via industrialização. Entretanto, a adoção de políticas dessa natureza por longo tempo gera distorções no mercado de fatores e de produtos. E, como consequência, reflexos negativos no desenvolvimento do setor agrícola.

As principais consequências específicas dessas políticas para a agricultura foram as que seguem (SCHUH, 1977): (i) fracasso evidente no desenvolvimento do setor de exportação, que era liderado pela agricultura. Esperava-se que com a redução das importações, proporcionada pela industrialização, a balança de pagamentos seria mantida em equilíbrio e, assim não haveria necessidade de aumento nas exportações; (ii) fracasso em desenvolver a capacidade de suprir insumos modernos. Argumenta-se que devido ao peso de determinados bens de consumo na pauta de importação naquela época, o processo de substituição de importações priorizou a industrialização desses bens, relegando a segundo plano as indústrias fornecedoras de insumos agrícolas; e (iii) perda de competitividade dos produtos agrícolas nos mercados internacionais. A moeda sobrevalorizada tornava os preços dos produtos domésticos exportáveis (na maioria agrícolas) mais caros do que os praticados no mercado internacional. Além disso, a proibição de exportações de alimentos por causa da política de "alimento barato", agravava a situação. Como consequência, os preços internos não encorajavam investimentos na agricultura. Outras consequências para a agricultura poderiam ser citadas, como por exemplo: transferências de renda e atraso tecnológico.

Em última análise, com ênfase no processo de industrialização, a agricultura não contribuiu para o desenvolvimento econômico com todo o potencial que poderia ter feito. Houve problemas de abastecimento interno e as exportações não atingiram os níveis esperados. No início dos anos 60, a economia brasileira passou por um processo de desaceleração do crescimento experimentado com a política de substituição de importações. A inflação alcançou níveis alarmantes para aquela

época e, o déficit na balança de pagamentos atingiu grandes proporções. Neste cenário de dificuldades, a agricultura deixa de ser problema para ser solução.

Neste sentido, os formuladores da política econômica compreenderam que a agricultura tinha um importante papel no processo de desenvolvimento. E, explicitamente, observa-se a orientação das políticas públicas para "compensar" o setor primário da discriminação imposta no passado. Na verdade, esta reorientação deslocava o interesse da política agregada, para, ao mesmo tempo, restabelecer o equilíbrio interno (ou seja, controlar a inflação), reduzir o déficit comercial e ampliar o mercado de produtos manufaturados, via demanda de bens de capital (máquinas e equipamentos) e insumos modernos por parte da agricultura.

PEREIRA (1992) argumenta que a compensação, via subsídios, era mais para viabilizar a adoção do "pacote tecnológico" recomendado, pois, a racionalidade dos produtores levaria ao uso dos fatores de produção abundantes, no caso, terra e mão-de-obra, já que a estrutura fundiária manteve-se inalterada. De qualquer forma, o que importa no momento é que políticas públicas de incentivo ao setor foram implementadas. É neste período que se implanta a estrutura de garantia de preços agrícolas, se institucionaliza o crédito rural, ampliam-se os programas de geração de tecnologia, inicia-se a política de subsídios ao trigo, consolida-se o serviço de extensão, etc. Todavia, os produtores dos diferentes produtos responderam a esses incentivos de forma diferenciada. Portanto, a questão relevante a ser considerada é: quais os efeitos dessas políticas públicas de incentivo ao setor primário no desempenho da cultura da mandioca?

Em termos mais específicos, são colocadas às seguintes questões básicas:

(1) "Sabemos que, quanto mais próximo das condições de equilíbrio for o preço mínimo fixado por antecipação, maior o impacto da política sobre a oferta e sobre a mudança tecnológica rural, a longo prazo" (CONTADOR, 1979). Sendo verdadeira esta premissa, qual foi o comportamento do preço mínimo de garantia em relação ao

preço de mercado da cultura da mandioca, e seu respectivo impacto no desempenho do setor? Espera-se que, no caso da mandioca, dado ao seu desempenho nos últimos anos - produção total decrescente e nível baixo de incorporação de tecnologia - os preços mínimos de garantia tenham sido fixados muito abaixo da condição de equilíbrio de mercado entre a oferta e a demanda.

(2) A maneira como foi implementado o crédito agrícola no Brasil e as características da cultura da mandioca parecem indicar uma posição marginal da cultura frente a essa política. Entretanto, qual foi a participação da mandioca na política de crédito e, efetivamente, o impacto desta política no desempenho da mandiocultura brasileira?

(3) Qual a contribuição da política de desenvolvimento tecnológico no desempenho da cultura da mandioca e o grau de atenção dispensado pelas instituições governamentais às demandas tecnológicas do setor?

(4) A correlação negativa entre a política de subsídio ao trigo e o desempenho da cultura da mandioca, tem sido assumida como verdadeira, pelo menos enquanto permaneceram os incentivos à produção do trigo. Por outro lado, até o momento, parece que as mudanças ocorridas na política do trigo não causaram o impacto esperado. Dadas essas considerações, quais os reflexos da política do trigo no desempenho da cultura da mandioca?

2.2. OBJETIVOS

2.2.1. Objetivo Geral:

Analisar impactos diretos e indiretos, das políticas governamentais no desempenho da produção de mandioca, procurando identificar as principais variáveis determinantes do padrão de comportamento do setor.

2.2.2. Objetivos Específicos:

- (1) Avaliar o impacto da política de garantia de preços no desempenho da cultura da mandioca.
- (2) Analisar a distribuição e a posição relativa do crédito para a mandioca frente a outros produtos. Complementarmente, pretende-se examinar a relação entre a política de crédito rural e a produção de mandioca.
- (3) Identificar o grau de atenção dispensado pelo poder público e avaliar a contribuição da política de desenvolvimento tecnológico no desempenho da cultura da mandioca.
- (4) Quantificar o impacto das políticas de incentivo diferenciado, dirigidas aos produtos concorrentes da mandioca, na produção e no consumo.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. ALGUNS INDICADORES DE DESEMPENHO

Inicialmente são apresentados alguns indicadores de desempenho com base em diversos autores. É, também, apresentado o padrão de comportamento da cultura da mandioca na década de oitenta, com relação aos efeitos "escala" e "substituição".

O Brasil saiu de uma produção em torno de 5 milhões de toneladas na década de 30, para uma produção de mais de 23 milhões de toneladas no início da presente década. Nesse período, a taxa de crescimento da produção foi de 2,73% a.a. No início dos anos setenta (1971), a produção nacional de mandioca ultrapassou a marca dos 30 milhões de toneladas; a partir daí, iniciou-se o processo de redução até 1984 (Figura 01). Há uma reversão e leve crescimento até 1986, quando a produção chegou a 25,6 milhões de toneladas. Durante os demais anos, observou-se uma certa estabilização da produção, que em média alcançou 23 milhões de toneladas.

HOMEM DE MELO (1985) analisando o período da chamada "prioridade" agrícola brasileira, no governo Figueiredo (1977/84) observou que a cultura da mandioca, a exemplo da batata, teve um expressivo declínio da produção por habitante. No período considerado a taxa anual de declínio da produção de mandioca por habitante foi de 5,29%. O autor ressalva que este produto "parece representar o caso mais grave na produção brasileira de alimentos pois, durante 1967/76, portanto

nos dez anos imediatamente anteriores ao período analisado⁽¹⁾, a sua produção por habitante já apresentava uma taxa anual de declínio de 4,3%".

Com relação às taxas médias anuais de crescimento da área colhida e do rendimento médio por unidade de área da mandioca, os valores alcançados foram, respectivamente, no período de 1977/84, de -1,94% e -1,01%. No mesmo período, os grupos das culturas de exportação⁽²⁾ e a cana-de-açúcar obtiveram respectivamente taxas de crescimento de 0% e 7,43% a.a. para a área e 4,05% e 2,76% a.a. para o rendimento por unidade de área. Já o grupo das culturas alimentares, apresentou estagnação tanto em relação a área quanto ao rendimento por hectare, mostrando um desequilíbrio tecnológico no sentido das culturas de melhor retorno (HOMEM DE MELO, 1985).

De acordo com este autor, o rendimento médio por unidade de área da cultura da mandioca, no período de 1977/84, foi menor do que aqueles do início dos anos 60. Isso se explica pela não incorporação de tecnologia e pelas mudanças estruturais experimentadas pela cultura. "A implicação negativa de não incorporação (e mesmo geração) de novas tecnologias na produção dessa cultura seria a maior necessidade de competição por áreas com as culturas de exportação e cana-de-açúcar. Ou, em outras palavras, o aumento da quantidade produzida desse alimento dependeria da elevação, por algum mecanismo, de seu preço relativo, o que seria prejudicial aos consumidores, particularmente aos de menores rendas".

Com relação à evolução dos preços, no período de 1977/84, a cultura da mandioca comportou-se de modo geral na direção em que não havia estímulo para aumento da quantidade produzida (Figura 02). Primeiro, verificou-se que a cultura

(1) O período da chamada "prioridade agrícola" inicia-se a partir de 1979, mas como o autor considera que o referido ano, assim como o anterior (1988), não constitui uma base adequada para comparações em função das frustrações de safras (problemas climáticos), optou-se pelo ano de 1977 como base.

(2) Grupo das culturas de exportação: algodão, amendoim, cacau, café, fumo, laranja e soja; Grupo das culturas alimentares: arroz, feijão, milho, mandioca e batata.

apresentou uma elevada instabilidade dos preços reais recebidos pelos produtores. Segundo, enquanto a maioria dos produtos alimentares refletiam uma tendência de aumento durante 1977/80, a mandioca foi a grande exceção. Terceiro, mesmo em 1983 quando ocorreu uma forte recuperação dos preços reais dos produtos alimentares, novamente a mandioca fugiu à regra. Convém salientar que, apesar do forte declínio dos preços recebidos pelos produtores de culturas alimentares-domésticas, no período 1977/84, a mandioca apresentou uma situação ampliada, em termos da evolução da quantidade produzida e dos preços recebidos: em 1982, a sua produção por habitante foi 17% inferior a de 1977, enquanto o preço médio recebido foi 66,4% menor que o de 1977 (HOMEM DE MELO, 1985). Ou seja, houve queda de produção acompanhada de grande redução nos preços (produto com características inelásticas).

Fonte: Dados básicos FGV (Banco de Dados).

Valores deflacionados pelo IGP-DI/FGV (dez. 92=100), dólar médio de dez./92.

Figura 02 - Evolução dos preços (US\$/t) recebidos pelos produtores de mandioca, Brasil, 1967-93.

Um outro indicador importante de desempenho é o índice de instabilidade da receita total recebida pelos produtores, que depende da instabilidade dos preços reais recebidos e da quantidade produzida. HOMEM DE MELO (1986) analisando a instabilidade da receita dos agricultores em algumas culturas, verificou que no período de 1977/84, dentre as culturas analisadas⁽³⁾ a mandioca apresentou o menor valor para o coeficiente de variação da quantidade produzida. Ainda que com coeficiente de correlação positivo entre preços e quantidade demandada - mostrando uma incoerência em termos dos movimentos de preços e quantidade - e mesmo tendo uma instabilidade de preços semelhantes a algumas culturas de exportação, ela apresentou uma magnitude bastante baixa para a instabilidade da receita total (Tabela 1).

Apesar dos indicadores com comportamento desfavoráveis já apresentados, a análise da Tabela 1 mostra que a instabilidade da receita na cultura da mandioca vem apresentando uma tendência declinante ao longo do tempo.

A Tabela 2 apresenta a decomposição da instabilidade da receita em seus três componentes básicos, a saber: variações de área, de rendimentos por área e de preços recebidos pelos agricultores, conforme HOMEM DE MELO (1986). A análise dessa tabela revela que para as culturas domésticas, a instabilidade dos preços é uma fonte mais importante para explicar a instabilidade da receita que a instabilidade das quantidades produzidas. Com relação à instabilidade dos rendimentos, a cultura da mandioca foi a que apresentou o menor valor. Essas constatações indicam que uma eventual ação pública para estabilizar a receita total dessa cultura deveria ser concentrada na estabilização dos preços.

⁽³⁾ As demais culturas: arroz, feijão, milho, batata, algodão, amendoim, cacau, café, fumo, laranja, soja, cana-de-açúcar e trigo.

Tabela 1 - Colocação dos produtos agrícolas em ordem decrescente da instabilidade da receita total, Brasil, 1948/76, 1966/76 e 1977/84.

1948/76		1966/76		1977/84	
Cultura	Coefficiente de Variação	Cultura	Coefficiente de Variação	Cultura	Coefficiente de Variação
Mandioca	0,50	Café	0,36	Feijão	0,27
Feijão	0,35	Mandioca	0,33	Batata	0,26
Cebola	0,32	Trigo	0,27	Algodão	0,16
Amendoim	0,31	Batata	0,25	Arroz	0,16
Batata	0,30	Feijão	0,22	Milho	0,15
Café	0,26	Amendoim	0,18	Laranja	0,11
Cana	0,24	Arroz	0,17	Cacau	0,11
Arroz	0,23	Algodão	0,14	Trigo	0,09
Milho	0,20	Cana	0,12	Café	0,09
Algodão	0,20	Milho	0,11	Mandioca	0,07
				Fumo	0,07
				Amendoim	0,07
				Cana	0,02

Fonte: HOMEM DE MELO (1988) tabela 6, p. 132.

É importante destacar a magnitude da variação nos preços da mandioca na determinação da instabilidade da renda total da cultura, sendo inferior apenas à batata com valores de 96,4% e 97,3% respectivamente (Tabela 2).

PORTO (1986) analisando os reflexos da política agrícola na cultura da mandioca no Brasil até 1984, observa que a partir de 1972 houve uma tendência de estabilização da área cultivada com mandioca no país e, concomitantemente, uma redução drástica na quantidade produzida de raízes (Figura 03). Desde que a área se manteve relativamente constante, uma redução da produção de raízes teria que ser provocada por uma queda nos níveis de produtividade da cultura por unidade de

área. Realmente, os rendimentos médios de raízes, que alcançaram um patamar próximo a 15 t/ha em 1972 caíram abruptamente para 12,2 t/ha em 1976 e para 10,6 t/ha em 1983. Segundo HOMEM DE MELO (1985), a taxa média anual de crescimento dos rendimentos da cultura por unidade de área no período de 1970/79 foi de -2,50%.

Tabela 2 - Separação da variação da receita total (desprezando interações) nos componentes área cultivada, rendimentos e preços, Brasil, 1977/84 (%).

Culturas	Área	Rendimento	Preço
Domésticas			
Arroz	21,3	13,3	65,4
Feijão	16,4	8,6	75,0
Milho	7,5	43,7	48,8
Mandioca	1,9	1,7	96,4
Batata	0,8	1,9	97,3
Exportáveis			
Algodão	12,6	33,8	53,6
Amendoim	47,5	9,6	42,8
Cacau	0,2	5,9	93,9
Café	15,7	41,4	42,9
Fumo	3,6	8,5	87,9
Laranja	7,2	3,4	89,4
Soja	13,4	41,4	45,2
Administradas			
Cana-de-açúcar	29,6	24,5	45,9
Trigo	42,7	31,6	25,7

Fonte: HOMEM DE MELO (1986) tabela 5, p.51.

A estabilização da área colhida com mandioca a partir da década de setenta é também constatada por MESQUITA (1994) através do índice de evolução da área

colhida no período de 1970/90, tomando como base o ano de 1980 (índice médio igual a 100,1). O autor revela que a mandioca sofreu uma pequena redução de área a partir de 1984, mantendo uma certa estabilidade nos anos subseqüentes, com exceção de 1986. Ressalte-se que a área colhida em 1980 é a mesma de dez anos atrás.

Fonte: Dados básicos - IBGE, 1990.

Figura 03 - Evolução da área e do rendimento da cultura da mandioca, no Brasil, 1970-85.

No entanto na década de oitenta o setor agrícola apresentou um crescimento favorável, enquanto a economia como um todo cresceu pouco. Mesmo nos anos de recessão (81 - 83) o setor agrícola teve um desempenho superior aos demais: o seu produto real caiu menos do que nos demais setores. Embora a agricultura tenha apresentado crescimento favorável, um dos pontos marcantes nessa década foi a persistente queda dos preços verificada para as lavouras e pecuária (GASQUES & VILLA VERDE, 1990).

Além do comportamento declinante dos preços, observou-se também uma mudança na composição do produto agrícola, tanto pelo critério de área colhida como de valor da produção. MESQUITA (1994) constatou que no final da década de oitenta houve um aumento da participação dos produtos exportáveis na composição do produto agrícola. GASQUES & VILLA VERDE (1990) verificaram que os produtos alimentares arroz, feijão e mandioca tiveram queda de participação no produto global, refletindo especialmente uma redução da demanda por esses bens, pois seus preços foram decrescentes no período.

Segundo GASQUES & VILLA VERDE (1990) o crescimento da agricultura nos anos oitenta deu-se mais em função da substituição do que pela incorporação de novas áreas. O algodão arbóreo e os produtos alimentares foram as lavouras sobre as quais incidiu a quase totalidade do efeito substituição: conjuntamente cederam 3,4 milhões de hectares dos 3,9 milhões substituídos. As pastagens não foram consideradas nesse estudo.

Este estudo indicou que no Norte, mesmo sendo região de fronteira, nota-se a ocorrência da substituição de áreas de arroz e mandioca por milho e café. Em todo o país, o Sudeste foi onde os produtos alimentares perderam mais áreas. A cana-de-açúcar juntamente com o café, foram os principais responsáveis por esse processo de substituição. A laranja também tem se expandido em áreas de lavouras alimentares mas numa intensidade bem menor do que a cana-de-açúcar.

Considerando-se o período de 80/82 a 87/89 a cultura da mandioca teve 19,7% de sua área substituída por outras culturas ou deixada em descanso. Em termos absolutos a Região Nordeste foi a que apresentou a maior área substituída. Já em termos relativos, a Região Sudeste apresenta-se em primeiro lugar. Ou seja, comparando-se com a área do período 80/82, a redução da área ocasionada pelo

efeito substituição de culturas no Sudeste, foi equivalente a aproximadamente 1/3 daquela área (Tabela 3).

Tabela 3 - Efeito escala e efeito substituição na cultura da mandioca, Brasil e Regiões 1980-89.

Brasil e Regiões	Médias Trienais de Área		Efeito	Efeito
	1980/82	1987/89	Escala	Substituição
Brasil	2.068.379,7	1.855.718,3	195.031,7	-407.693,0
Nordeste	1.316.537,7	1.057.094,0	-8.812,9	-250.630,8
Sul	270.951,0	287.491,0	-1.210,3	17.750,3
Norte	233.067,0	289.653,3	131.808,9	-75.222,6
Sudeste	187.572,3	147.119,3	23.259,3	-63.712,3
Centro-Oeste	60.251,7	74.360,7	29.842,6	-15.733,6

Fonte: GASQUES & VILLA VERDE (1990) quadro 2, p.187-189.

Segundo MESQUITA (1994), verificou-se que com relação ao comportamento da oferta, a exemplo do amendoim, a mandioca apresentou variações importantes no período (1970/90), porém em sentido negativo; a quantidade colhida de mandioca sofreu uma redução de 22,5%, com base na comparação entre as médias dos três valores iniciais e dos três valores finais da série analisada.

Um fato a ser destacado é que algumas vezes a mandioca apresentou um comportamento anticíclico dos demais produtos da agricultura. Por exemplo, de acordo com MESQUITA (1994), nos intervalos entre 1970/71 e 1972/73 o setor agrícola obteve taxas anuais de crescimento bastante significativas, e nesse mesmo período, a cultura experimentou queda drástica de rendimento por unidade de área, conforme relatado por PORTO (1986).

3.2. AS POLÍTICAS GOVERNAMENTAIS E O DESEMPENHO DO SETOR AGRÍCOLA

A seguir são apresentados os resultados de alguns estudos orientados para a análise de diversas políticas governamentais, procurando-se evidenciar a importância destas para o desempenho do setor agrícola brasileiro como um todo e, quando possível, relacionando-as com a cultura da mandioca.

VEIGA (1992) considera que talvez seja possível falar de uma espécie de padrão de intervenção estatal voltada à modernização da agricultura capitalista. As duas linhas básicas dessas políticas seriam as seguintes:

- investimentos públicos em pesquisa, extensão, infra-estrutura e crédito estimulam um crescimento da oferta em ritmo superior ao crescimento da demanda;
- a política comercial administra uma estável queda dos preços alimentares, compatível com a manutenção de uma aceitável remuneração corrente do trabalho do agricultor e compatível, também, com a regulação do ritmo do êxodo rural exigido, tanto pelo mercado de trabalho urbano, quanto pela necessidade de aumentar paulatinamente o tamanho das unidades produtivas.

Considerando-se este padrão de intervenção estatal, é que no presente trabalho serão analisados os efeitos das políticas de preços, de crédito rural, de mudança tecnológica e de incentivo diferenciado⁽⁴⁾ aos produtos concorrentes da mandioca no desempenho da mesma.

No tocante a política de preço mínimo, a dimensão de análise a ser adotada refere-se aos aspectos da política de preços agrícolas relacionados diretamente com

⁽⁴⁾ Neste trabalho o que está sendo considerado como política de incentivo diferenciado é o conjunto de políticas que integram os programas, orientadas para produtos específicos tais como, cana-de-açúcar, trigo, soja etc.

as políticas macroeconômicas, ou seja, a política de preços mínimos⁽⁵⁾ e seus instrumentos de ação.

KRISHNA (1977) revela que é interessante observar que, em todos os países onde foram lançados programas de desenvolvimento baseados em uma política negativa de preços, a produção agrícola deixou de crescer segundo a taxa desejada, e os planejadores foram compelidos, de bom ou mau grado, a adotar uma política positiva.

"É fato inconteste de que os produtores agrícolas procuram expandir a produção sempre que prevêem aumentos nos preços reais recebidos. Este raciocínio está fortemente documentado pelas evidências empíricas. Mais ainda, existe um relativo consenso de que tal comportamento é generalizado mesmo entre os agricultores de baixa renda. A curva de oferta positivamente inclinada em relação à expectativa de preço é uma evidência que não pode ser ignorada pela política agrícola" (CONTADOR, 1979). Ou seja, parece que os produtores não estão dispostos a manterem taxas de crescimento agrícola a um nível mínimo desejado pelos planejadores, quando os termos de troca lhes são desfavoráveis, mesmo considerando-se os reduzidos valores das elasticidades-preço da oferta dos insumos básicos primários (mão-de-obra e terra), o que pode obrigar os produtores em determinadas circunstâncias a continuarem o processo de produção visando pelo menos a remuneração, ainda que possível, dos custos variáveis.

CONTADOR (1979) analisando os benefícios e custos sociais da política de garantia de preços agrícola no Brasil, calculou o impacto dessa política nos preços

⁽⁵⁾ Segundo MESQUITA (1994), do ponto de vista das relações entre as políticas econômicas e o desempenho do setor agrícola, a análise mais importante é a que se refere aos preços que são exógenos, como a taxa de câmbio e os preços mínimos, tendo em vista que os demais preços (preços dos fatores de produção e os preços recebidos pelos agricultores) são formados no mercado e afetados pelas variações induzidas nos dois primeiros. Partindo deste raciocínio a taxa de câmbio poderia ser também considerada. Entretanto, pelas características da mandioca (produto doméstico), as influências da taxa de câmbio no seu desempenho serão consideradas de forma indireta, via incentivo diferenciado aos produtos concorrentes.

esperados pelos produtores que seria equivalente ao efeito da política de preços nas decisões de plantio. As simulações efetuadas pelo autor indicaram que, no caso da cultura da mandioca, a política de preços estaria sendo a mais adequada socialmente - dentro das condições impostas pelo modelo utilizado - se conseguisse elevar em 68% as expectativas dos preços esperados pelos produtores. Ou seja, a política de garantia de preços para a cultura da mandioca poderia ser bem mais agressiva, em comparação com outras culturas nas quais os indicadores de impacto estavam em níveis mais baixos (soja: 10%; milho: 22%; arroz: 26%; algodão: 28%; e feijão e amendoim: 34%). Considerando-se esse resultados, em termos de benefício líquido para a sociedade, seria preferível dar maior estímulo à cultura da mandioca.

Para evidenciar a importância da política de preços mínimos como elemento redutor de risco na comercialização e indutor da tomada de decisão com relação a área a ser plantada e ao nível de manejo adotado no processo de produção, recorre-se à descrição do comportamento do setor agrícola brasileiro na década de oitenta efetuado em GASQUES & VILLA VERDE (1990).

A referida década é considerada uma década perdida para a economia brasileira. Nesse período, os preços dos principais produtos agrícolas, tanto os domésticos como os internacionais, foram decrescentes, e mesmo assim, o setor apresentou um desempenho satisfatório. Quais as explicações para um comportamento de crescimento numa conjuntura desfavorável de preços?

Entre outros, podem ser citados os diversos fatores relacionados com o tipo de organização da agricultura cujos processos de produção são diferenciados, com ausências de uso alternativo da terra e a natureza do mercado de trabalho rural onde predomina a mão-de-obra familiar. Além disso, outros fatores explicativos são: (i) crescimento da produtividade da agricultura; e, (ii) a redução dos custos de produção ocasionado pela forte tendência de queda de preços dos insumos agrícolas no período.

Acrescente-se ainda que na década de oitenta, dentre as políticas governamentais, a de garantia de preços mínimos incorporou alterações que a tornaram um dos principais instrumentos de política agrícola, contribuindo significativamente para explicar o desempenho do setor agrícola brasileiro.

Uma política de preços de garantia, mesmo que estabeleça preços abaixo do equilíbrio, pode influenciar os preços pagos aos produtores. MESQUITA (1994), utilizando o ano de 1980 como base, calculou pelo método de Fisher os índices agregados de preços mínimos para seis produtos⁽⁶⁾, no período de 1970 a 1990. O autor verificou que os preços mínimos apresentaram uma evolução satisfatória durante o período 70/89. Ele atribui como uma possível consequência dessa política, o fato dos preços recebidos pelos agricultores crescerem continuamente até 1977, iniciando a partir daí uma trajetória decrescente que prevaleceria até 1982.

Mesquita avaliando a eficácia da Política de Garantia de Preços Mínimos como estratégia para reduzir flutuações na produção agrícola dos seis produtos considerados anteriormente, verificou que o coeficiente de variação da produção anual dessas lavouras foi muito pequeno (0,065) para todo o período estudado. Isso demonstra o efeito positivo da política de preços mínimos como instrumento de estabilização da produção. Por outro lado, o mesmo autor encontrou que no período em estudo a mandioca não apresentou a relação esperada, isto é, uma associação positiva entre estabilidade dos preços e crescimento da produção. Convém salientar que esse comportamento foi também identificado para as culturas do algodão e do milho.

A política de crédito rural será a próxima política governamental a ser considerada. Segundo BARROS & ARAÚJO (1991) o crédito rural é uma fonte financeira importante para complementar os recursos próprios dos agricultores. À medida que os agricultores demandam bens de capital e/ou inovações tecnológicas

⁽⁶⁾ Os produtos analisados foram algodão, arroz, feijão, mandioca, milho e soja.

para modernizar suas atividades produtivas, geralmente demandam também maior volume de crédito junto aos mercados financeiros. Logo, a demanda de crédito tende a ser derivada da demanda de capital e tecnologia.

Inicialmente o crédito agrícola no Brasil era concedido a taxas de juros que no momento da liquidação dos empréstimos tornavam-se negativas, ou seja, altamente subsidiado. Isso era devido ao aumento da inflação. "Subsídios podem criar distorções, tais como a concentração de crédito e de subsídios, a evasão de recursos para fins não-agrícolas, e o emprego inapropriado de fatores produtivos". Esta afirmativa é apresentada por REGO & WRIGHT (1981) sendo respaldada por vários autores⁽⁷⁾. O crédito rural subsidiado ao invés de complementar os recursos utilizados, começa a substituir os recursos próprios, sendo estes aplicados em atividades de menor risco e até no mercado financeiro.

A política de crédito agrícola "subsidiado" foi mantida enquanto as autoridades brasileiras achavam que o choque do petróleo ocorrido em 1973 era passageiro, e continuaram de maneira geral com a política econômica do período anterior ao choque. Por outro lado, o choque de 1979 produziu mudanças na política de crédito. Para (CARVALHO, 1989), o choque de 1979 não só reduziu o crédito subsidiado ao setor agrícola, como também o volume deste crédito. Aparentemente, isto não teria um impacto relevante na produção agrícola já que, no conjunto, a evidência empírica indica que a produção não tem sido significativamente sensível ao crédito subsidiado. Entretanto, como o crédito é altamente concentrado em poucas culturas de exportação a sua redução pode ter impacto relativamente maior sobre as safras marginais que são basicamente as de alimentos para consumo interno.

Apesar de poucos produtores de mandioca terem acesso ao crédito rural, a redução da disponibilidade de crédito para a essa cultura pode ter levado a duas

(7) REGO & WRIGHT (1981) apresentam uma relação de autores que concordam com esta argumentação.

situações, com impacto negativo no setor. Primeiro, pode ter levado os poucos produtores que utilizavam crédito rural a uma maior utilização de recursos próprios. No caso da mandioca, como na sua maioria são pequenos produtores com baixa capacidade de investimento isso pode ter provocado redução de área e/ou do rendimento físico da cultura. Segundo, pode ter forçado os produtores de mandioca a recorrerem a financiamentos do próprio mercado, logo com taxas irreais para eles. Ou seja, a situação de redução do crédito rural aliada às taxas de retorno historicamente alcançadas pela cultura, pode ter orientado os recursos para as culturas de maiores taxas de retorno.

IBAÑEZ-MEIER et alii (1987) verificaram que a despeito da mandioca ser freqüentemente nomeada uma cultura prioritária, a política agrícola por meio do seu principal instrumento de política, o crédito rural, não reflete esse discurso. A distribuição média de crédito rural para a mandioca no período de 1975 a 1985, foi apenas 1,2%, contra 22%, 14%, 12% e 11% recebido respectivamente pelas culturas de soja, arroz, trigo e café.

A situação desfavorável experimentada pela cultura da mandioca com relação ao crédito rural, está inserida na lógica tradicional da forma de orientação do crédito no Brasil, conforme demonstra REGO & WRIGHT (1981): ao longo da década de 70 houve uma concentração de crédito em grandes estabelecimentos e em culturas que utilizam técnicas intensivas em capital. Fica evidente que dentro destes critérios a cultura da mandioca não se enquadra, pois geralmente é cultivada em pequenas propriedades e com pouco capital.

Utilizada de forma adequada (quantitativa e qualitativamente) não há dúvida de que a política de crédito rural pode contribuir positivamente para o aumento da receita agrícola. Assim, as distorções existentes na política de crédito agrícola no Brasil, têm provocado o enfraquecimento econômico dos setores que ficaram à

margem dessa política, quando comparados relativamente com os setores beneficiados.

O crédito agrícola no país foi implementado de forma orientada, principalmente, para atender aos grandes produtores e às culturas de exportação. Assim, as características da mandiocultura, cultivada por pequenos produtores com poucas garantias creditícias, transacionada basicamente no mercado doméstico e com baixo retorno econômico, parece determinar uma posição marginalista da cultura frente à essa política.

A política de mudança tecnológica completa o tripé da política de intervenção governamental no setor agrícola brasileiro nos últimos 30 anos. O processo de geração e difusão de tecnologia agrícola no Brasil, teve na década de setenta o período de maior expansão apoiado na criação do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária - tendo como órgão central do sistema a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) - e no Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural (SIBRATER).

Naquele período foi consolidado o processo de modernização da agricultura brasileira. Entretanto, a amplitude do processo não foi de forma generalizada contemplando todos os produtos. Os benefícios da modernização agrícola, ou seja, maiores índices de produtividade e menores custos de produção, foram apropriados pelos produtores de mandioca de forma desigual relativamente a outros produtos. Esse fato pode ser explicado pelas razões descritas a seguir e, deve ser considerado num contexto histórico.

Em primeiro lugar, a crença de que, dada a sua rusticidade, a mandioca possuía a capacidade de desenvolver-se bem em condições adversas, fez com que essa cultura tivesse as condições de recursos naturais altamente desfavoráveis. Ou seja, condições em que as pesquisas têm ação limitada na solução do problema, logo colocando a cultura em desvantagem, quando comparada com outros produtos.

Sobre o tema da limitação das pesquisas⁽⁸⁾ agrícolas PAIVA (1990, p. 171) explica: "Não é fácil comprovar que as pesquisas têm ação limitada na solução dos problemas de deficiência dos recursos naturais, terra e clima, para a agricultura; que através delas, mesmo que executadas, segundo normas cientificamente recomendadas, não se consegue necessariamente aumentos de produtividade e reduções de custos na produção agrícola, que são elementos imprescindíveis ao processo econômico".

O segundo aspecto a ser considerado refere-se à alocação dos recursos (humanos, materiais e financeiros), para a geração de tecnologia agrícola. Tradicionalmente os recursos são orientados para os produtos de maiores taxas de retorno, ampliando o hiato existente entre os dois grupos de produtos (de maiores e menores taxas de retorno).

O terceiro ponto, encontra-se na mesma direção do anterior e está relacionado com a capacidade empresarial e a disponibilidade de recursos dos produtores de mandioca. Os produtores vinculados a outros produtos já dispunham de maior capacidade empresarial e recursos disponíveis para adotarem as tecnologias geradas dentro do modelo de desenvolvimento preconizado.

A última razão considerada talvez esteja associada ao próprio desempenho da cultura, concorrendo para que não tenha havido substancial eficiência das indústrias de insumos em oferecer ao setor os equipamentos que poderiam favorecer uma melhor integração agroindustrial e, conseqüentemente, um melhor desempenho. Para exemplificar, pode-se citar a oferta inadequada de máquinas colheitadeiras a exemplo de outras culturas.

⁽⁸⁾ PAIVA (1990), esclarece que no seu trabalho está sendo adotado o conceito restrito de pesquisa. Ou seja, de interesse mais imediato que visa, principalmente, através de experimentos de campo, testar as formas de corrigir as deficiências dos recursos naturais que dificultam ou limitam a modernização da produção agrícola.

Um aspecto que deve ser considerado na análise das políticas de mudança tecnológica de um produto, diz respeito às suas características microeconômicas. Considerando-se o produto tradicionalmente processado a partir das raízes da mandioca (farinha de mandioca), há um consenso que se trata de um bem de baixa elasticidade-preço da demanda, e nessas condições sabe-se, que tudo mais constante, serão os consumidores os maiores beneficiados de um processo de aumento da produção via adoção de novas tecnologias. Enfatizando a racionalidade dos produtores GARDNER & OLIVEIRA (1984) relatam: "... devemos lembrar que os produtores, antes de tudo, são homens de negócio e, como tal, sempre procuram (a) evitar riscos quando estão empenhados em maximizar lucros e (b) evitar "desastres" quando estão trabalhando para subsistência". Talvez seja esta uma das explicações para o baixo nível de adoção das tecnologias geradas para a cultura da mandioca.

Os estudos dos impactos do processo de mudança tecnológica geralmente esbarram em um problema. Para MESQUITA (1994), "a principal dificuldade na análise das relações entre a política de mudança tecnológica e o desempenho do setor agrícola diz respeito à escolha de um índice⁽⁹⁾ que represente de forma satisfatória a evolução da política ou esforço dispendido pelo país para modernizar sua agricultura".

Com relação às políticas de incentivo diferenciado, foram analisados os casos das culturas tradicionalmente beneficiadas, pela política agrícola, a saber, soja, cana-de-açúcar, milho e outras como concorrentes na produção, e do trigo no consumo.

A opção pela cana-de-açúcar como matéria-prima para produção de álcool após os choques do petróleo, significou a manutenção e/ou ampliação da atividade canavieira em muitas áreas. SILVA (1983) analisando a situação da lavoura canavieira na década de 70, constata que na segunda metade da década de 70,

⁽⁹⁾ Para uma discussão detalhada sobre o assunto ver por exemplo SILVA (1984) e MESQUITA (1994).

sobretudo em São Paulo, o processo de expansão da cana-de-açúcar teve dimensões agigantadas, acarretando modificações consideráveis na estrutura da produção. A dicotomia produtiva foi também uma forma de manifestação da dicotomia tecnológica entre tipos de produtores de cana-de-açúcar, em primeiro plano, e entre produtores de cana, café, cacau e soja, de um lado, e arroz, feijão, milho e mandioca de outro, em plano mais geral.

O referido autor considera que neste período reforçou-se a segmentação da agricultura, fenômeno que, longe de ser casual, retratou um histórico dilema de política econômica. Dirigindo-se a mercados diferentes, aqueles grupos de culturas apresentaram comportamento diversos. Em paralelo, a política agrícola adotada na época serviu para estimular esta mecânica. No mercado fundiário assistiu-se a incomum valorização das terras, a um só tempo causa e efeito da concentração da propriedade, que trouxe problemas à produção de alimentos.

Outro aspecto a ser considerado com relação ao incentivo dado à atividade canavieira, diz respeito às suas implicações na expansão da fronteira agrícola. Como os preços subsidiados da cana são pelo PROÁLCOOL e proporciona uma maior margem de lucro, os produtores estão ocupando, para produção de cana, as áreas mais nobres e até aquelas próximas dos centros urbanos. Como consequência, os produtos alimentares (bens saláries) como, por exemplo, a mandioca, são deslocados para áreas marginais, onde o custo de produção é geralmente maior. Isso, devido à necessidade de maiores investimentos, dadas as condições de recursos naturais nas novas regiões produtoras. Além dos aspectos ligados à necessidade de maiores investimento, adiciona-se o custo de transporte, considerando-se que os produtos alimentares estão agora sendo produzidos em áreas mais distantes dos centros de consumo.

HOMEM DE MELO (1985, p.46) observa que durante o período de 77/84, enquanto as áreas cultivadas com produtos alimentares-domésticos e

exportáveis⁽¹⁰⁾ ficaram estagnadas, aquela dedicada à cana-de-açúcar teve um crescimento de 7,43% a.a.

A falta de apoio específico ao setor mandioqueiro tem levado a um processo de substituição da cultura da mandioca por outras culturas. Os estudos realizados por RYFF (1988) visando avaliar o impacto provocado pela expansão do cultivo de soja na agricultura do Rio Grande do Sul, indicam que o impacto de expansão da soja, se fez sentir de forma mais acentuada, nos cultivos alimentares como feijão, mandioca, batata-inglesa e banana, observando-se no período de 1964/1981, a redução de área colhida associada à queda ou estagnação na produtividade dessas culturas alimentares. Ryff buscando estabelecer uma relação direta entre a expansão da lavoura de soja e a retração de outras culturas/atividades, no Rio Grande do Sul, analisou especificamente os municípios e microrregiões que mais se destacaram no final de 1975 no plantio de soja. Ele observou que onde a soja mostrou-se mais expressiva, ocorreu redução da área dedicada às demais atividades, com destaque para a criação de gado e os cultivos de milho e mandioca.

A política de subsídio ao trigo é um dos fatores que tradicionalmente tem sido atribuído como responsável pelo mau desempenho da cultura da mandioca no Brasil⁽¹¹⁾. GONTIJO et alii (1989) avaliando as conseqüências econômicas da eliminação do subsídio ao trigo, considerando um modelo de mercados múltiplos, observaram repercussões positivas nos preços das culturas sob proteção da política de garantia de preços mínimos (PGPM)⁽¹²⁾, com exceção da soja. Segundo esses

(¹⁰) HOMEM DE MELO(1985), considera: (i) culturas aliementares-domésticas - arroz, feijão, milho, mandioca e batata; e (ii) culturas exportáveis: algodão, amendoim, cacau, fumo, laranja, e soja.

(¹¹) Ver sobre esse assunto por exemplo IBAÑEZ-MEIER et alii (1987, p.14), LIMA (s.d., p.71), SILVA (1989) e SILVA (1992). "Até 1973 era obrigatória a incorporação de farinha de raspa de mandioca à farinha de trigo usada em panificação. Entretanto, o crescente subsídio do trigo eliminou o seu emprego" (LIMA, op. cit.).

(¹²) Os autores consideraram no grupo de produtos contemplados com a política de garantia de preços mínimos, os seguintes produtos: soja, mandioca, feijão, arroz, milho, algodão e carnes.

autores a interdependência existente entre a cultura do trigo e as culturas amparadas pela PGPM, do lado da produção, determinaria um aumento de quase 5% nos preços recebidos pelos produtores dessas culturas e uma redução de 0,4% nos preços reais da soja.

Continuando a análise, os autores observaram que, pelo lado do consumo, "nota-se um aumento nos preços e no consumo dos produtos constantes da pauta de garantia de preços mínimos". Como conclusão, afirmam que o modelo mostrou a influência das alterações efetuadas no mercado tritícola nas culturas sob proteção da PGPM, principalmente a soja.

A suposta correlação negativa entre a política de subsídio ao trigo e o desempenho da cultura da mandioca tem sido, para alguns técnicos e empresários, uma das explicações para a performance do setor. E ao que tudo indica, as mudanças ocorridas na política do trigo não causaram no setor mandioqueiro, até o momento, o impacto esperado.

3. 3. ASPECTOS RELACIONADOS À DEMANDA DE MANDIOCA

No tocante a demanda de mandioca, os estudos indicam que, prevalecendo o nível de consumo atual - baseado apenas na farinha - a retomada do crescimento na economia brasileira, acompanhado de uma melhor distribuição de renda, conduzirá a uma redução da demanda pelo produto (HOMEM DE MELO 1988, 1991 e 1994).

Por outro lado, um exame dos estudos citados anteriormente permite uma análise alternativa para as perspectivas da mandioca, em meio à dinâmica da evolução da demanda por alimentos. A referida análise pode ser respaldada no processo de mudança de hábitos de consumo, com predominância das proteínas animais em detrimento dos alimentos calóricos, e nas possibilidades da mandioca contribuir para a redução das importações de trigo.

Analisando-se, especificamente, a mudança de hábitos de consumo da população na direção do consumo de proteínas animais, observa-se que o incremento da produção dessas proteínas vem aumentando rapidamente o consumo de alimentos balanceados para animais. Conseqüentemente, via efeito demanda derivada, afetando a demanda de milho e de outras matérias-primas.

Para atender às necessidades de milho, Homem de Melo estima que a taxa de crescimento da produção desse cereal deve ser maior que a taxa histórica de 3,85%. O autor considera que nesse produto talvez resida o grande desafio da agricultura brasileira nos próximos anos.

Considerando o exposto, admite-se que a mandioca pode constituir uma alternativa viável na substituição de parte do milho, principalmente nas regiões onde ocorrem dificuldades (devido às condições edafo-climáticas) para produzi-lo, e apresentar assim demanda superior às estimadas em estudos anteriores.

Os resultados dos estudos conduzidos por SILVA & KHAN (1994) revelaram que a substituição de milho por raspa de mandioca em ração suína, no Estado do Ceará, proporciona benefícios para a sociedade cearense como um todo.

Ainda com relação às mudanças nos hábitos de consumo, não podemos deixar de considerar que a demanda de alimentos para a maioria da população brasileira encontra-se, no momento, numa fase mais quantitativa. Mas, já começa a incorporar as tendências mundiais em termos de demanda de alimentos. Por exemplo, o aumento da participação da mulher no mercado de trabalho é um fenômeno inexorável, logo, o tempo anteriormente dedicado às tradicionais tarefas domésticas está sendo reduzido e exigindo conseqüentemente produtos de preparação mais fáceis. É a chamada "demanda por conveniência". Nesse sentido, apesar de a curto prazo não contribuir de forma significativa, a médio e longo prazos, a produção de mandioca pré-cozida e congelada poderá ampliar a demanda do produto.

Outra alternativa para mudar as projeções da demanda de mandioca, reside na possibilidade da referida cultura contribuir com a redução das importações de trigo. De acordo com SILVA & SILVA (1992), "enquanto não existiam protecionismo ao trigo (até 1967), já se misturavam até 25% de farináceos de mandioca nos do cereal sem alterar as características físicas e químicas de alimentos de amplo consumo popular, como pão e macarrão". Os autores revelam que o farináceo de mandioca substitui também a farinha de trigo nas colas das indústrias moveleiras de placas de compensados e de aglomerados de madeiras.

Além das possibilidades arroladas anteriormente a mandioca apresenta potencialidades para participar de outros mercados (Figura 04). O amido (independente da sua origem botânica) é tradicionalmente empregado na indústria alimentícia, metalúrgica, mineração, construção, cosmética, farmacêutica, papel e papelão, têxtil, etc. O amido de mandioca⁽¹³⁾ por sua proporção entre amilose/amilopectina, pelas características ligações glicosídicas e estrutura granular, apresenta propriedades singulares que o torna preferido em diversos processamentos alimentares e usos industriais (CEREDA, 1989).

Assumindo-se, pois, que a mandioca possa ocupar uma parcela dos mercados alternativos e/ou seja integrada ao "complexo protéico" (efeito demanda derivada) formado por produtos com elevada elasticidade-renda da demanda, pode-se esperar que o setor venha a apresentar maior dinamismo no futuro.

Com base nesta revisão bibliográfica pode-se observar que exceto os estudos conduzidos por PORTO (1986) e IBAÑEZ-MEIER et alii (1987), os demais não foram orientados especificamente para analisar o desempenho da cultura da mandioca frente às políticas públicas, e mesmo assim, esses estudos utilizaram como procedimento metodológico a análise tabular, havendo a necessidade de um maior

⁽¹³⁾ Tecnicamente denominado de fécula e popularmente polvilho.

aprofundamento das implicações das políticas governamentais no desempenho da cultura considerando-se um período mais longo.

Fonte: VILPOUX (1994)

Figura 04 - Potencialidades de uso do amido no Brasil.

4. METODOLOGIA

4.1. CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS RELATIVAS A ALGUMAS POLÍTICAS PÚBLICAS

A agricultura, diferentemente da indústria e do comércio cujo processo produtivo pode ser melhor controlado, sofre influência de diversos fatores: um deles é a dependência dos fatores climáticos e outro é a própria natureza de seu processo biológico. Um terceiro são os efeitos biológicos causados por ataques de pragas e doenças, tornando desta maneira uma atividade de risco e incerteza. Os produtos agrícolas são mais perecíveis e, em muitas situações, necessitam de uma circulação rápida entre o momento da colheita e do consumo. Às vezes não podem ser armazenados por um período de tempo muito prolongado e, dessa forma, reduz-se o poder de negociação dos produtores na tentativa de conseguir melhores preços.

Outro aspecto importante refere-se à sazonalidade da atividade. O processo produtivo na agricultura não é contínuo, ou seja, a oferta é estacional para uma demanda relativamente constante. Somando ao problema da perecibilidade de muitos produtos agrícolas e das limitações no armazenamento, essa situação leva a flutuações drásticas de preços dos produtos.

Diante dessas características, a agricultura requer um tratamento diferenciado por parte dos gestores da política econômica, principalmente quando o produto em questão ainda não alcançou um nível de modernização compatível com os indicadores internacionais. Do ponto de vista econômico, sabe-se que, geralmente, o setor agrícola responde aos incentivos governamentais. Assim sendo, os produtos

que recebem incentivos de preço, crédito e de geração de tecnologia, ou de outras políticas - a exemplo do PROÁLCOOL - tornam-se relativamente mais atrativos e podem apresentar melhor desempenho quando comparados com outros produtos, à margem deste processo.

As políticas públicas orientadas para o meio rural podem ser consideradas uma tentativa de compensar as características inerentes à atividade agrícola que conferem ao setor uma situação desvantajosa, *vis-à-vis*, aos demais setores da economia. No caso do Brasil, as políticas agrícolas (muitas vezes) também foram utilizadas como mecanismos compensatórios de outras políticas macroeconômicas utilizadas no país⁽¹⁾.

Nesta seção objetiva-se apresentar a existência, no plano teórico, de relações entre as políticas que serão estudadas e o desempenho do setor mandioqueiro. Inicialmente serão apresentados os aspectos teóricos de cada política e, posteriormente, serão abordadas, dentro de uma perspectiva de interdependência, as políticas estudadas e a tomada de decisão dos produtores de mandioca.

4.1.1. Política de Preço

Segundo MENDONÇA DE BARROS (1979), no que tange à política de preços podem-se distinguir três tipos de atividades: (i) preços mínimos; (ii) políticas especiais para certos produtos; e (iii) a política comercial. Para atender aos nossos objetivos serão enfatizadas as políticas de preços mínimos (PPM) e as políticas especiais para certos produtos. Nesta subseção será considerada apenas a política de preços mínimos; as políticas especiais serão tratadas posteriormente. Não será estudada a política comercial, a qual está mais vinculada à política cambial, por ter pouca relevância para a cultura da mandioca.

(1) Ver por exemplo VEIGA (1974, p. 232).

Os efeitos danosos relacionados à incerteza e ao risco de preço da atividade agrícola, podem ser reduzidos com um programa de preço mínimo que favoreça efetivamente a alocação dos recursos via comportamento dos preços futuros. Sobre a possibilidade do preço mínimo agir como um indicativo do preço futuro LOPES (1978) faz a seguinte consideração: "o preço mínimo é um preço de futuro e, por definição, uma antecipação do preço a vigorar no mercado no período de comercialização (...)".

De acordo com OLIVEIRA (1974), os preços mínimos podem ser utilizados como instrumento de política agrícola visando: (i) proteger a renda do setor agrícola; (ii) aumentar a produção da agricultura; ou (iii) eliminar o risco de preço enfrentado pelo produtor.

Observa-se dessa forma que os objetivos da PPM estão concentrados em duas áreas, isto é, alocação de recursos e renda. COELHO (1979) revela que embora o potencial da PPM seja mais reduzido para atender aos objetivos relacionados com a renda⁽²⁾, ela pode agir no sentido de estabilização, distribuição intersetorial e distribuição intra-setorial da renda. "No caso de estabilização da renda, a baixa elasticidade de demanda de produtos agrícolas faz com que os preços sejam mais instáveis do que a produtividade, portanto a PPM pode contribuir para a obtenção de grau maior de estabilização da renda via estabilização de preços".

Nessa mesma direção, OLIVEIRA (1974) considera que se os preços mínimos forem fixados em algum nível que chegue a sensibilizar a oferta, tenderão a aumentar a renda do setor agrícola, devido à inelasticidade da demanda.

No tocante à alocação de recursos, COELHO (1979) admite que a PPM pode atuar positivamente em três sentidos: (i) por meio da redução de instabilidade nos

⁽²⁾ A PPM, em termos de renda pode contribuir apenas para adicionar um grau de estabilidade nos retornos dos agricultores. Complementando, apesar da demanda inelástica para a maioria dos produtos agrícolas, a contribuição da PPM é limitada em termos de estabilização da renda dos produtores (COELHO 1979, p.53).

preços; (ii) aumentando a capacidade de previsão dos produtores sobre o comportamento futuro dos preços; e, (iii) influenciando a formação de expectativas dos agricultores. Dentro dessa perspectiva pode-se admitir que, no Brasil, um dos objetivos da política de preço mínimo é freqüentemente aumentar o nível de resposta da oferta, dada as dificuldades para se obter estabilização de renda que exige mecanismos mais complexos (COELHO, 1978). Logo, os estudos para avaliação da PPM no Brasil procuram identificar na oferta, as mudanças induzidas pela política adotada. A esse respeito podem ser citados, por exemplo, os estudos realizados por SMITH (1978) e DURAN (1978).

Em trabalho desenvolvido por Smith para avaliar o impacto da PPM no Brasil, no período de 1954/67, observa-se que a análise das funções de respostas da oferta indica que os preços mínimos não afetaram significativamente as decisões de produção dos principais produtos alimentares⁽³⁾ quando isto foi tentado. O autor conclui que a principal implicação dessa observação é que os preços de sustentação, para se tornarem mais efetivos, devem ser orientados para objetivos de longo prazo como redução dos riscos e incertezas de preço da agricultura brasileira. Com relação a esse resultado cabe uma indagação: será que a política foi executada de forma eficiente?

Apesar das evidências empíricas com os dados daquela época (1954/67) não indicarem a existência de causalidade entre a política de preço e a oferta dos produtos analisados, há fortes razões teóricas para se esperar que uma política de preço mínimo - se bem conduzida - possa influenciar na produção dos produtos agrícolas que estão sendo beneficiados.

⁽³⁾ Produtos alimentares analisados na Região Centro-Sul: arroz, algodão, milho, amendoim, soja, farinha de mandioca e feijão.

A esse respeito DURAN (1978) trabalhando com dados mais recentes (1968/76), usando três modelos⁽⁴⁾ e dados de séries temporais e corte seccional para avaliar o impacto da PPM nos produtos arroz, milho e soja nos Estados de Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, chegou a seguinte conclusão: "não há dúvida de que o programa de preços mínimos para lavouras básicas teve, no período 1968/76, um impacto positivo em relação aos produtos estudados. O que não fica claro é se este impacto foi igual para todas as culturas".

Observa-se que, em última instância, os efeitos de uma política de garantia de preços será refletido diretamente na quantidade ofertada do produto alvo. A teoria relacionada com a oferta de produtos agrícolas, prevê que quando os produtores decidem o quanto produzir, tomam suas decisões de preços futuros baseados nos preços atuais. Sendo o preço mínimo um indicativo do preço futuro, os produtores devem definir a quantidade plantada em função da expectativa de preço proporcionada pelo preço mínimo. Ou seja, a produção planejada no momento t está em função da expectativa de preço no momento da colheita e/ou do preço mínimo, e, dependendo das elasticidades de oferta e demanda, as flutuações na produção planejada e nos preços apresentarão diferentes magnitudes (de acordo com o teorema da "teia de aranha").

4.1.2. Política de Crédito

A política de crédito rural no Brasil, além de outros objetivos, pretendeu oferecer, a exemplo das políticas de preço, de geração e difusão de tecnologia etc,

⁽⁴⁾ Modelo 1: (modelo de ajustamento instantâneo) considera que os produtores respondem imediatamente aos preços mínimos como um indicativo do preço futuro. Modelo 2: considera que os produtores se orientam pelos preços mínimos do ano anterior. Modelo 3: modelo do tipo nerloviano, supondo-se que o processo de ajustamento leve mais de um ano.

uma compensação⁽⁵⁾ ao setor agrícola, na forma de uma oferta de capital financeiro em condições mais vantajosas. Buscando-se, assim, reduzir o custo do capital necessário à produção agrícola, de maneira a incentivar a demanda de investimento agrícola e contornar então os problemas referidos anteriormente de baixa rentabilidade, risco e incerteza relativos da agricultura (REZENDE, 1982).

Embora reconhecendo que o crédito rural não deve ser considerado como um insumo⁽⁶⁾ na função de produção, a exemplo dos fertilizantes e mão-de-obra, há razões para se aceitar a hipótese de uma relação positiva entre o crédito rural e a oferta de produtos agrícolas.

Os aspectos que impedem de se considerar o crédito rural como fator de produção (insumo) estão associados, principalmente, à eficácia da política. SAYAD (1984) define que a medida de eficácia do crédito representa "quantos cruzeiros dos programas de crédito são efetivamente, e em termos líquidos (...), aplicados no financiamento da produção e dos investimentos do setor agrícola".

A eficácia da política está relacionada com dois problemas. Em primeiro lugar, com as possibilidades de substituição entre os recursos provenientes do crédito rural e de outras formas de financiamento da produção rural. E, em segundo lugar, com a distribuição de crédito entre agricultores com características diferentes (SAYAD op. cit.). Convém salientar que, necessariamente, os dois problemas não são independentes; aqui eles serão tratados de forma isolada apenas para facilitar o seu entendimento.

(⁵) Conforme discutido anteriormente, durante o processo chamado de política de substituição de importações implantado no Brasil durante os 15 anos posteriores à Segunda Guerra Mundial, foram utilizados para implementar essa política uma série de instrumentos. Tais instrumentos provocaram uma acentuada realocação de recursos em favor dos setores secundário e terciário, sendo o setor agrícola penalizado nesse processo. A partir dessa constatação foram utilizadas políticas compensatórias para o setor agrícola. VEIGA (1977) apresenta uma excelente abordagem sobre o assunto. Ver também ARAUJO (1992, p.1).

(⁶) Ver sobre o assunto (ADAMS, 1987b, p.98).

A possibilidade de substituição dos recursos financeiros, é uma característica inerente ao capital financeiro, e é chamada de fungibilidade⁽⁷⁾ do dinheiro. Ou seja, "(...) o dinheiro é poder aquisitivo genérico, suscetível portanto de tomar a forma de qualquer fator de produção, isto é, de ser utilizado em qualquer produção (ou qualquer ativo real ou financeiro)" (REZENDE, op. cit.). Complementando, ALMEIDA (1994) considera que uma unidade monetária tomada por empréstimo é idêntica a uma unidade monetária possuída pelo tomador. O autor conclui que os recursos emprestados podem ser aplicados em qualquer finalidade, independente da originalmente declarada para a obtenção do crédito⁽⁸⁾.

SHIROTA (1988) não desconsidera a possibilidade do produtor aplicar os recursos tomados por empréstimo nas atividades agrícolas originalmente propostas. Entretanto, pode ocorrer que seja transferida uma parte dos recursos próprios e de terceiros que antes seriam investidos na agricultura, para aquisição de ativos em outros setores. Continuando, Shirota esclarece que esse processo de "(...) substituição será função direta do nível de acesso do tomador de crédito às fontes alternativas de recursos e das possibilidades de investimentos não-agrícolas".

Quanto ao problema da distribuição do crédito, observa-se que este está fortemente relacionado com os subsídios. SAYAD (op. cit.) revela que, como sabem os economistas e os banqueiros, um contrato de crédito é caracterizado pela taxa de juros, pelo risco da atividade tomadora do empréstimo, e pelas garantias oferecidas ao credor. Para GONZÁLEZ VEGA (1987a), qualquer empréstimo tem três aspectos: seu tamanho, a taxa de juro cobrada e os termos e as condições do contrato de empréstimo a diferentes taxas de juros. É fácil identificar que o custo total para se

⁽⁷⁾ Segundo SAYAD (1984 p.99), fungibilidade é a capacidade que tem o capital financeiro que tende a ser aplicado onde obtiver maior rentabilidade. Assim, em condições de juros subsidiados, o crédito rural substitui o capital financeiro do agricultor, que o aplica em outras atividades e não aumenta os investimentos da atividade rural. Ver também sobre o assunto VON PISCHKE & ADAMS (1980).

⁽⁸⁾ Ver também sobre o assunto, por exemplo, VON PISCHKE et alii (1983, p.7) e SAYAD (op. cit.).

transferir os recursos, difere em função da categoria dos tomadores de crédito. Quando são estabelecidos limites para a taxa de juros, os credores (ou seja, as fontes financeiras) procuram combinar o tamanho e as condições do contrato dos empréstimos, visando contrabalançar os efeitos negativos proporcionados pelas taxas de juros menos atrativas.

Em uma condição de crédito subsidiado, são estabelecidas diversas combinações de racionamento do crédito com reflexos danosos, principalmente, para os pequenos produtores de um modo geral, porque possuem menos garantias, e para os produtores das culturas de maior risco, geralmente de subsistência. E isto está de acordo com os argumentos de SAYAD (op. cit., p. 78), ou seja, "no caso do crédito, o subsídio não está associado à produção agrícola diretamente, mas às características dos tomadores e suas propriedades. Assim, a ligação entre subsídio e produção é extremamente tênue, e surgem possibilidades de desvios (...)".

Então, o crédito a taxas preferenciais será alocado com base em critérios que ocasionam impactos desfavoráveis para os pequenos produtores, provocando concentração em favor dos grandes produtores e, como consequência, não favorecendo a quem os formuladores de política "objetivam atender". E isso leva a uma redistribuição ao revés, conforme considerado por GONZÁLEZ VEGA (1987b), acentuando bem mais a concentração da riqueza ao invés de reduzi-la.

Apesar das distorções já evidenciadas pela política de crédito barato, há argumentos a favor do subsídio ao crédito agrícola. Segundo MESQUITA (1994), no Brasil, o principal argumento a favor, relaciona-se com a necessidade de compensar a agricultura pelos efeitos negativos provocados pela política comercial adotado para o setor. Um outro argumento está relacionado com a contribuição da agricultura no processo de controle da inflação, ou seja, na possibilidade de produzir alimentos a um menor custo, já que os custos de produção seriam menores em presença de taxas preferenciais de juros.

Anteriormente foi salientado que os problemas relacionados com o processo de substituição e distribuição do crédito não são fenômenos independentes. Para ilustrar esta argumentação, utiliza-se uma revelação bastante esclarecedora apresentada por REZENDE (op. cit.). Segundo o autor, "o custo (ou preço) de uma unidade de capital, relevante para fins de tomada de decisão de investimento na agricultura por parte de um tomador qualquer de crédito rural, não é, em geral, a taxa de juro subsidiada (...), mas sim a maior taxa de retorno que, alternativamente, o tomador poderia obter investindo aquela unidade de capital em outros setores; essa taxa de retorno alternativa funciona como um custo imputado ou implícito, um "custo de oportunidade". Observa-se, neste caso, que a taxa de juro subsidiada, reforçada pelos aspectos da fungibilidade do dinheiro, está se relacionando com a possibilidade de substituição do crédito, e, em última análise, indicando que não se deve considerar o crédito como fator de produção.

Por outro lado, as razões que justificam aceitar a hipótese de uma relação positiva entre o crédito e a oferta de produtos, estão diretamente correlacionadas com a capacidade dos recursos obtidos de terceiros virem ampliar a liquidez dos tomadores de crédito. A esse respeito, ALMEIDA (1994) comenta: "o crédito deve ser visto como meio de aumentar o volume de recursos imediatamente disponíveis".

Nessa mesma direção, LEE et alii (1988) consideram que o potencial para melhorar a renda líquida da fazenda deve ser um fator determinante para a decisão de se usar crédito. Segundo eles, o crédito pode contribuir para melhorar a renda líquida de várias maneiras, tais como:

(1) Criando condições para que a empresa possa expandir suas atividades, obtendo, assim, vantagens com economias de escala;

(2) Incrementando eficiência, ou seja, proporcionando a substituição de recursos, ou melhorando a utilização dos recursos existentes;

(3) Facilitando o ajustamento da empresa às mudanças econômicas do mercado. Isto é, a necessidade de incorporar uma nova tecnologia, ou mesmo de mudar a atividade da empresa, em face a mudanças no mercado, pode exigir uma mobilização de capital que poderá ser facilitada, com o acesso a fontes de financiamentos externas; e,

(4) Melhorando a distribuição do fluxo de caixa. Na atividade agrícola diferentemente de outras atividades econômicas, geralmente, não se verifica um fluxo contínuo de renda. Por exemplo, a maioria dos insumos são adquiridos no início do plantio, enquanto que a receita só ocorre após a venda dos produtos. Assim, o crédito pode contribuir para melhorar a distribuição do fluxo de caixa e equilibrar gastos e receitas.

GONZÁLEZ VEGA (1987b) proporciona uma outra argumentação onde fica explícita a importância do crédito para a atividade agrícola. O autor comenta que a "renda de qualquer produtor está determinada por suas oportunidades produtivas e pelo seu controle sobre os recursos que lhe permite aproveitar essas oportunidades". E segundo ele, "o controle sobre os insumos requeridos, depende da disponibilidade inicial de recursos próprios do produtor, resultado de seus esforços prévios de poupar, e de seu acesso a recursos externos à sua empresa, por meio do crédito". Assim o acesso ao crédito resulta em uma pré-condição crucial para que muitos produtores possam aproveitar as suas oportunidades de inversões.

ADAMS (1987a) menciona uma série de formas em que o sistema financeiro pode influenciar no desenvolvimento. Para isso, o autor se apoia em algumas vantagens provenientes do processo de intermediação financeira, que por extensão também podem ser atribuídas ao crédito. Dentre elas, cita-se uma que está relacionada especificamente com a atividade rural. Para ele, devido aos riscos inerentes à produção agrícola, os empréstimos tomados no mercado podem facilitar o manejo das alternativas utilizadas para se minimizar os efeitos dos problemas

climáticos ou de qualquer outra fonte de instabilidade. Patrick, citado por MESQUITA (1994), comenta que para muitos empresários a ausência de restrições quanto a recursos pode ser mais importante do que a redução nos custos.

Para finalizar, inclui-se mais uma consideração que demonstra a importância do crédito para a atividade agrícola. NAKANO (1992) revela que "(...) o capital de giro é um fator de produção vital nesta atividade e o volume de recursos necessário por unidade de valor gerada é maior, e por um prazo médio mais longo, do que na indústria. Isto significa que o volume de crédito pode ser um fator restritivo da área plantada se o agricultor não tiver recursos próprios".

Neste trabalho, novamente, embora admitindo-se as dificuldades de se estabelecer uma relação positiva entre crédito rural e produção, em virtude das razões expostas acima, pressupõe-se que o crédito rural formal possa funcionar como "(...) uma fonte financeira importante para complementar os recursos próprios dos agricultores", conforme BARROS & ARAÚJO (op. cit.). Ou seja, o crédito será considerado como um meio para melhorar a liquidez dos produtores e, nesse sentido pode-se aceitar uma relação positiva entre crédito e oferta de produtos agrícolas.

4.1.3. Política de Mudança Tecnológica

Independente do modelo de desenvolvimento agrícola, o processo de crescimento da agricultura é facilitado pelos investimentos em pesquisa tecnológica visando desenvolver novas tecnologias e proporcionar o crescimento da produção.

Esta parte do trabalho não pretende apresentar uma revisão das teorias de desenvolvimento agrícola amplamente explorada na literatura especializada sobre desenvolvimento econômico⁽⁹⁾. Entretanto, procura-se evidenciar a importância da

⁽⁹⁾ Ver por exemplo Johnston & Mellor, Hayami & Ruttan e Schuh citado por SHIROTA (1988).

tecnologia para o desempenho do setor agrícola, considerando os modelos de desenvolvimento agrícola mais importantes⁽¹⁰⁾.

BACHA (1992) estudou 13 modelos de análise dos impactos de mudança tecnológica no comportamento do setor agrícola visando classificá-los em modelo de geração ou de difusão de inovações. Os resultados mostram que os modelos do impacto urbano-industrial, de difusão e o mecanismo de autocontrole de Ruy Miller Paiva podem ser classificados como de difusão de tecnologia. Mas, mesmo nesses modelos - exceto o modelo do mecanismo do autocontrole de Ruy Miller Paiva, que considera a tecnologia como dada - o papel da geração de tecnologia não deixa ser evidenciado como componente importante para o processo de desenvolvimento, conforme será melhor explicitado a seguir.

No modelo inspirado nas idéias de Johann Heinrich von Thünen, conhecido como modelo de localização ou do impacto urbano-industrial, a importância da pesquisa pode ser observada, nas justificativas apresentadas por Nicholls, sobre a limitação do impacto do desenvolvimento urbano-industrial de São Paulo, para exercer uma influência independente sobre a produtividade da mão-de-obra na cafeicultura paulista. Como consequência isso iria facilitar o fluxo de capital para dentro, e de mão-de-obra para fora da agricultura. Nicholls conclui que: "O impacto urbano-industrial era, entretanto, limitado, devido à localização de oportunidades econômicas, baseadas em recursos, **e a falha do governo brasileiro em investir na pesquisa**⁽¹¹⁾ e nos serviços agrícolas necessários para permitir ao setor acompanhar o crescimento urbano-industrial" (HAYAMI & RUTTAN, 1988).

Em outra passagem, esses autores revelam que as políticas de desenvolvimento baseadas no modelo do impacto urbano-industrial parecem ter alcance limitado nos países menos desenvolvidos. Dentre outros fatores, contribuem

⁽¹⁰⁾ A exposição a seguir, está baseada, principalmente, em HAYAMI & RUTTAN (1988).

⁽¹¹⁾ O grifo é nosso.

para isso, a não disponibilidade de tecnologia necessária para o rápido crescimento agrícola.

O modelo de difusão talvez seja aquele que dá menor ênfase ao papel da geração de tecnologia agrícola no processo de desenvolvimento econômico. Os adeptos do modelo pressupõem que as disparidades substanciais na produtividade da terra ou mão-de-obra entre produtores com a mesma dotação de recursos naturais, é explicada pela posse e utilização dos outros fatores de produção. Logo, se esses fatores forem difundidos, haverá uma diminuição na dispersão da produtividade entre eles. Esse modelo parte da hipótese de que o estoque de tecnologias seja suficiente para alavancar o processo de desenvolvimento, restando apenas difundi-las e determinar a melhor forma de alocação dos recursos.

Dentre outros aspectos limitantes, o modelo de difusão implica que o processo de desenvolvimento da agricultura depende tão somente do potencial da disseminação das tecnologias disponíveis. Isso provocou um certo desequilíbrio entre a oferta e demanda de tecnologia, uma vez que a ênfase dada ao estoque de tecnologia não levou em consideração a sua demanda no médio e longo prazos. Isto demonstra que mesmo nos modelos da corrente do difusionismo, não se pode relegar o papel da pesquisa para o desenvolvimento agrícola.

Nos modelos em que se pressupõe a transferência de mão-de-obra do setor agrícola para o setor industrial, classificados de duais dinâmicos⁽¹²⁾ por HAYAMI & RUTTAN (1988), o mecanismo que permite uma realocação contínua da mão-de-obra entre os dois setores está baseado no aumento da produtividade na agricultura. O excedente agrícola que precisa ser gerado, sem comprometer os termos de troca contra o setor urbano-industrial, pode ser obtido, dentre outras formas, por meio do **aumento da taxa de progresso técnico na agricultura**. De um modo geral, esse aumento que resulta em incremento de produtividade, é obtido com grande salto

⁽¹²⁾ Ver também sobre o tema FEI & RANIS (1975), JORGENSON (1975) e BACHA (1992).

tecnológico. É patente o reconhecimento da importância do aumento da produção e da produtividade para o crescimento econômico em geral, sustentado nos avanços tecnológicos.

Tanto nos modelos de exploração de recursos, que inclui os modelos das matérias-primas e excedente exportável, como no modelo de conservação, os recursos naturais disponíveis assumem papel importante⁽¹³⁾. É fácil perceber que a elasticidade dos recursos é limitada, e assim, a incorporação de novas áreas ao processo produtivo, baseado exclusivamente no potencial de recursos, vai, no decorrer do tempo, **depende do desenvolvimento de tecnologias** para solucionar os problemas identificados nas áreas novas, considerando-se as limitações da fronteira agrícola. Segundo BACHA (1992, p.49), o modelo de conservação pretendeu ser um modelo de geração de tecnologia, que utiliza recursos internos às propriedades agrícolas.

O modelo de insumo moderno é uma alternativa ao modelo de difusão diante da inadequação das políticas que nele se baseavam, ou seja, que enfatizavam o potencial do estoque de tecnologias. Esse modelo foi apresentado por Schultz, em seu livro "Transforming Traditional Agriculture", e possui dois aspectos básicos: Em primeiro lugar, é a tomada de consciência de que "(...) os ganhos obtidos com a simples realocação de recursos, embora reais, são limitados e insuficiente para fazer face às exigências do crescimento econômico nos países pouco desenvolvidos; além disto, constatou-se também que a transferência de tecnologias entre países nem sempre é possível, dadas as características da produção agrícola, principalmente sua grande dependência com relação às condições ambientais" (MESQUITA, 1994). E em segundo lugar, é que "(...) os camponeses na agricultura tradicional, alocam seus recursos de forma racional e eficientemente, e permanecem pobres porque, na

⁽¹³⁾ A descrição apresentada em HAYAMI & RUTTAN (1988), é esclarecedora do papel dos recursos naturais nos modelos citados.

maioria dos países pobres, há apenas oportunidades técnicas e econômicas limitadas às quais podem responder" [Schultz citado por HAYAMI & RUTTAN (1988)].

"Na opinião de Schultz, a chave para transformar um setor agrícola tradicional numa fonte produtiva de crescimento econômico é o investimento, para tornar os insumos modernos disponíveis aos agricultores em países pobres" (HAYAMI & RUTTAN, 1988). Schultz conclui que tais investimentos devem ser orientados, dentre outros, para: **"aumentar a capacidade da pesquisa agrícola produzir novos conhecimentos técnicos"** (grifo nosso) [Schultz citado por BACHA (1992)].

De acordo com BACHA (1992), "o modelo dos insumos modernos pretende ser um modelo de geração e de difusão de tecnologia. Esse modelo não especifica o processo pelo qual as relações de preços de fatores e de produtos induzem ao investimento da pesquisa em certa direção".

Segundo HAYAMI & RUTTAN (1988), uma teoria de desenvolvimento agrícola deve incorporar o mecanismo pelo qual uma sociedade escolhe o caminho ótimo de mudança tecnológica para a agricultura. Os autores consideram que a teoria das inovações induzidas representa um esforço para interpretar o processo de mudança técnica como endógeno ao sistema econômico. Ou seja, assumindo que a mudança técnica representa uma resposta dinâmica às mudanças na disponibilidade de recursos (efeito dos preços relativos dos fatores) e ao crescimento da demanda (efeito nos preços dos produtos). Esses autores reconhecem que a mudança técnica na agricultura reflete, além dos efeitos da dotação de recursos e o crescimento da demanda, o progresso na ciência em geral e na tecnologia.

De acordo com a classificação proposta por BACHA (1992), o modelo das inovações induzidas é um modelo de geração de tecnologia, em que esta surge, principalmente, por forças endógenas ao setor agrícola.

Quando a inovação é induzida no setor privado, as firmas competitivas atuam racionalmente ao alocar fundos para **o desenvolvimento de uma tecnologia** que

facilite a substituição de fatores mais caros pelo menos caros. A inovação técnica gerada pelo setor público é induzida pela dotação de fatores que se manifestam pelos preços de mercado. Estes induzem os agricultores a **pressionar por tecnologias** que utilizem os recursos abundantes e menos os recursos escassos, conforme explica Hayami & Ruttan [citado por BACHA (1992)].

Concluindo, observa-se que independente da trajetória da mudança tecnológica na agricultura, se orientada para avanços nas tecnologias biológicas ou nas tecnologias mecânicas, parece razoável considerar que as novas técnicas culturais, ou as novas sementes, ou os novos processos de mecanização, facilitam o desenvolvimento agrícola e são fatores determinantes no desempenho dos diferentes produtos.

Nessa mesma direção ARAÚJO (1975) considera que o "(...) aumento da produção e/ou produtividade agrícola exige, na maioria dos casos, uma combinação de mudança no nível de tecnologia, reformas institucionais e grande inversões de capital, estas últimas dentro e fora do setor primário".

4.1.4. Políticas de incentivos diferenciados

Os aspectos teóricos referentes às políticas de incentivo diferenciado ou especiais, estão inseridos nas discussões anteriores, uma vez que se trata apenas de um conjunto de diretrizes e ações orientadas especificamente para atender um determinado produto. Esses programas especiais, como foi por exemplo, os casos do PROÁLCOOL e da política do trigo, passaram necessariamente pelas políticas de preço, de crédito e de mudança tecnológica. Por isso, não cabe no escopo desse trabalho uma discussão exclusiva a respeito das políticas de incentivo diferenciado.

4.1.5. As Políticas Públicas e sua Relação com a Tomada de Decisão dos Produtores de Mandioca

Inicialmente, faz-se necessário esclarecer que os produtores de mandioca, longe de formarem um grupo homogêneo, apresentam características distintas que dependem de sua forma de inserção no mercado e dos objetivos da produção.

Em uma caracterização dos sistemas produtivos da mandioca, evidencia-se a existência de dois grupos de produtores bem definidos. O primeiro é formado por pequenos e médios produtores onde o produto é cultivado para subsistência e, conseqüentemente, a comercialização é feita somente com o excedente da produção. Para esse grupo, a mandioca desempenha um importante papel na estratégia de segurança alimentar para as unidades de produção do tipo familiar. A cultura, além de ser importante como fonte de carboidrato para a alimentação humana, é utilizada também na alimentação dos pequenos rebanhos (bovino, suíno e avícola), que são elementos significativos na composição da renda nessas unidades de produção. O segundo grupo possui uma postura mais empresarial, cultiva geralmente áreas maiores em comparação com o grupo anterior, e está perfeitamente integrado ao mercado.

Do ponto de vista do processamento, o primeiro grupo concentra o processo nas indústrias artesanais e de pequeno e médio porte. Já, o segundo grupo utiliza indústrias de grande porte com equipamentos altamente sofisticados e com tecnologia semelhante à utilizada em nível internacional, como centrífugas e peneiras cônicas rotativas, que substituíram as peneiras cilíndricas (CEREDA, 1990).

Em termos regionais, grosso modo, pode-se afirmar que os produtores do primeiro grupo estão mais concentrados nas Regiões Norte e Nordeste, enquanto os do segundo grupo na Região Centro-Sul (englobando as demais regiões fisiográficas).

Uma outra diferença importante entre os dois grupos de produtores, localiza-se no acesso aos recursos naturais e na utilização da mão-de-obra. É razoável considerar que o primeiro grupo sofre maiores restrições ambientais e usam geralmente mão-de-obra familiar.

Essa tentativa de tipificar os produtores de mandioca tem como objetivo facilitar a identificação dos fatores determinantes da tomada de decisão desses produtores e, conseqüentemente, verificar as relações entre as políticas públicas e o desempenho do setor mandioqueiro no Brasil.

Independente do grupo a que eles pertencem pode-se aceitar que os produtores de mandioca levem em consideração o comportamento dos preços como variável importante para a decisão do quanto produzir. Mesmo no caso de subsistência o excesso de produção é colocado no mercado. Por isso, assumindo que o preço mínimo é um indicativo do preço futuro, conforme os autores citados anteriormente (seção 4.1.1), ele deve ter influência no desempenho do setor.

A análise das relações entre a política de crédito rural e as decisões dos produtores de mandioca deve focalizar, ao menos, dois aspectos: os relacionados aos "desvios" nas aplicações e à distribuição dos recursos. Esses "desvios" devem ser entendidos muito mais como um processo de substituição do capital financeiro do agricultor pelo crédito rural, conforme explicado na seção precedente. E ele está diretamente ligado ao caráter fungível do dinheiro. Assim sendo, os poucos produtores de mandioca que tiveram acesso ao crédito rural, em função da baixa rentabilidade da atividade, podem ter tomado a decisão de "desviar" os recursos para atividades mais rentáveis, numa proporção superior aos produtores de outras culturas. Convém salientar que a comprovação empírica desta hipótese é bastante difícil.

Com relação a distribuição dos recursos, há um consenso entre diversos autores que houve uma concentração na direção dos grandes produtores e das culturas com maior lucratividade, características certamente não compartilhada pela cultura da mandioca. Concluindo, pode-se considerar que em uma conjuntura de racionamento de crédito - que é uma das causas da concentração - os produtores que porventura sejam beneficiados, tomam decisão no sentido dos produtos de maior rentabilidade, ampliando as disparidades entre as culturas de maior retorno e a mandioca, aumentando assim, o processo de concentração do crédito rural em favor das culturas mais lucrativas.

A próxima política a ser considerada é a de mudança tecnológica. Em primeiro lugar, parece aceitável que o processo de geração e adoção de tecnologia tem um potencial considerável para solucionar problemas de produção e preço de alimentos.

A tomada de decisão do conjunto dos produtores de mandioca, em face a oferta de tecnologias proporcionada pela política de mudança tecnológica do produto, deve ser considerada dentro dos aspectos referentes aos ambientes agroclimáticos dos mandiocultores e das características microeconômicas do produto (elasticidade-preço da demanda).

No tocante ao ambiente agroclimático, HOMEM DE MELO (1980) menciona que ainda que a tecnologia possa estar igualmente disponível a todos os agricultores, os benefícios proporcionado pelas novas tecnologias agrícolas não são necessariamente iguais entre os agricultores, estando estes, limitado às condições de solo e clima de cada agricultor específico, sendo portanto, importante a localização dos agricultores para uma maior participação nos benefícios. Assim, um produtor estará mais susceptível a adotar uma dada tecnologia⁽¹⁴⁾, *ceteris paribus*, se sua

(14) As tecnologias aqui consideradas são aquelas que dependem das condições agroambientais.

condição agroambiental for potencialmente capaz de responder ao investimento na referida tecnologia.

Para a cultura da mandioca, observa-se que em função da baixa rentabilidade da atividade e/ou impotência dos produtores, geralmente, são utilizadas as áreas com menor potencial agroambiental, logo com baixo potencial para responder aos investimentos em tecnologias.

Os aspectos microeconômicos estão associados a uma das características da cultura da mandioca como um todo e de um de seus produtos derivados, a farinha. Isto significa possuir baixa elasticidade-preço da demanda. Para os produtos com demanda inelástica, os ganhos econômicos advindos de novas tecnologias que aumentem a oferta, são apropriados em parcela bem maior pelos consumidores, uma vez que aumentos na quantidade são acompanhados por variações maiores nos preços, no sentido contrário, e conseqüentemente na renda.

Diante dessas considerações a respeito da política de mudança tecnológica e tendo como referencial a tomada de decisão do conjunto dos produtores de mandioca, espera-se que os efeitos dessa política seja refletido diretamente no comportamento do rendimento físico por unidade de área apresentado pela cultura.

Apesar de não estar diretamente relacionado com uma política pública dirigida para o setor agrícola, os produtores de mandioca, como era de se esperar, incluem na sua matriz de tomada de decisão os custos de produção da atividade, dando ênfase ao custo da mão-de-obra rural e a disponibilidade de manivas-sementes para o plantio.

O custo da mão-de-obra rural influencia os produtores de mandioca de duas formas. Primeiro, devido à escassez de capital financeiro próprio e às dificuldades de acesso ao crédito - já discutido. Desta forma, em uma situação de aumento nos preços da mão-de-obra, os produtores podem reduzir a área plantada ou deixar de

executar parte dos tratos culturais recomendados. Isso em função da impossibilidade de contratar mão-de-obra, o que em última instância irá levar a redução da produção.

A segunda forma está relacionada com o custo de oportunidade da mão-de-obra disponível na unidade de produção familiar. O produtor de subsistência, em geral, aloca a mão-de-obra disponível na sua unidade de produção para produzir um dado bem de consumo (produto agrícola) até o limite em que as suas necessidades sejam atendidas e, se o excedente proporcionado pelo emprego da mão-de-obra na propriedade for maior do que ele poderia ganhar no mercado de trabalho. Em outras palavras, em ambas situações, o aquecimento do mercado de trabalho pode levar aos produtores de mandioca a tomarem a decisão de reduzir a área e/ou os tratos culturais, pois, o componente mão-de-obra tem participação significativa nos custos de produção.

Com relação à disponibilidade de manivas-sementes, observa-se que esse problema é maior para os produtores mais tradicionais. Ela reflete uma dificuldade de manejar corretamente o processo produtivo e está associada aos períodos de seca verificado, principalmente, na Região Nordeste. Após os longos períodos de estiagem observa-se um déficit de material para o plantio, pois as ramas (incluindo parte aérea e caule - manivas) são utilizadas no arração animal, causando a falta de material para plantio e a conseqüente limitação da área plantada nas safras seguintes.

Até o momento foram examinados aspectos do lado da produção. Mas, não se pode desconsiderar que as decisões dos produtores são influenciadas pelo comportamento da demanda dos produtos. A implantação da política de subsídio ao trigo, no início dos anos setenta, foi responsável pela mudança nos hábitos alimentares da grande maioria da população brasileira situada nas classes de renda mais baixas. Tomando-se os resultados encontrados por SILVA (1991) para ilustrar

essa afirmação, verifica-se que em termos do consumo total por classe de renda populacional, as classes que mais absorveram os derivados do trigo e, portanto, o subsídio ao consumo, foram as classes de renda familiar baixa - de 2 a 6 salários - que é a classe modal⁽¹⁵⁾. Convém salientar que nessas classes de renda concentra-se o consumo de mandioca e derivados, conforme os dados do ENDEF e da POF.

Como exemplo do impacto provocado pela política de subsídio ao trigo, COCK & LYNAM (1991) revelam que nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais o uso de farinha de mandioca em produtos panificáveis aumentou de 50 mil toneladas em 1967 para 180 mil toneladas em 1975. Com a implementação da política de subsídio, a farinha panificável de mandioca deixou de ser competitiva e, só no Estado de São Paulo, na década de setenta, foram fechadas aproximadamente 300 plantas processadoras do produto.

Ainda considerando os aspectos ligados aos produtos concorrentes da mandioca, antes do subsídio ao trigo, o padrão de consumo relacionado com o produto, na Região Sul do Brasil, era diferente do atual. A esse respeito, Cock & Lynam (p.20) dizem:

"A causa de los grandes subsidios para el trigo en los años setenta, la yuca, que se usaba exclusivamente como alimento humano, se destinó más a la alimentación de cerdos en la fincas donde se producía el cultivo".

Esses autores informam que com base em dados primários, mais de 80% da produção de mandioca na Região Sul é utilizado na alimentação animal e, nesse mercado regional, há uma competição direta com o milho.

⁽¹⁵⁾ Os resultados são para o Município de São Paulo, mas o autor ressalva que o padrão semelhante pode ser considerado representativo das diversas regiões do país.

A partir dessas considerações a respeito da política de subsídio ao trigo e do comportamento do consumo do milho, parece ser mais razoável aceitar que os produtores de mandioca da Região Centro-Sul foram os mais afetados pela referida política e pelo comportamento dos preços do milho. Assim, os preços dos produtos concorrentes da mandioca no consumo (trigo e milho), provavelmente fazem parte do cenário de tomada de decisão dos produtores dessa Região.

4.2. FATORES ASSOCIADOS À PRODUÇÃO DE MANDIOCA: MODELO ANALÍTICO

As considerações teóricas referentes às políticas públicas delineadas nas seções anteriores, assim como as reflexões a respeito das inter-relações entre as políticas públicas e a tomada de decisão dos produtores de mandioca, sugerem a formulação do modelo analítico apresentado a seguir.

Em primeiro lugar, parece razoável considerar que a produção de mandioca está tradicionalmente associada a pelo menos dois grupos de produtores. Esses grupos possuem características diferenciadas já apresentadas anteriormente na seção 4.1.5. e que estão agora agrupadas na Tabela 4. Diante dessa constatação, não se pode negar que a análise dos fatores correlacionados com a produção de mandioca, passam necessariamente pela avaliação do comportamento das diferentes variáveis envolvidas no processo produtivo individual de ambos grupos de produtores. Ou seja, uma análise para o **Grupo I** e outra para o **Grupo II**.

Em segundo lugar, considera-se que os produtores de mandioca comportam-se racionalmente. Em outras palavras, no caso dos produtores que orientam a sua produção para o mercado, o objetivo inicial é maximizar o lucro. Já no caso dos produtores de subsistência, primeiro é necessário garantir um nível mínimo de

consumo, sendo apenas o excedente colocado no mercado. Em ambos os casos, fica claro que o mercado faz parte do cenário de tomada decisão dos produtores. Ademais, como se está trabalhando com um produto agrícola praticamente homogêneo, produzido e consumido por um grande número de agentes e que não oferece barreiras à entrada de novos produtores, pode-se aceitar o pressuposto de que o mercado - no caso da mandioca - aproxima-se de uma estrutura concorrencial.

Tabela 4 - Características básicas dos grupos de produtores de mandioca, Brasil.

Grupo de Produtores	Características básicas
Grupo I	Pequenos e médios produtores produzindo, geralmente, para subsistência e comercializando o excedente. A cultura desempenha importante papel na estratégia de segurança alimentar e renda. O processamento é concentrado nas indústrias artesanais e de pequeno e médio porte. Localizam-se em regiões com maiores restrições ambientais. Usam quase sempre mão-de-obra familiar. E, concentram-se nas Regiões Norte e Nordeste.
Grupo II	Cultivam geralmente área maiores do que os produtores do Grupo I. O objetivo principal é o mercado. O processamento se dá em indústrias maiores, com equipamento e tecnologia mais sofisticada. Os produtores desse grupo estão localizados em regiões mais propícias à produção agrícola. Usam mão-de-obra assalariada no processo de produção. E, concentram-se na Região Centro-Sul.

Fonte: Dados da pesquisa

Por último, mas não menos importante, pressupõe-se que as políticas governamentais, em última análise, influencia a oferta dos produtos. Essa influência é exercida diretamente por meio dos diferentes fatores determinantes da oferta. Por sua

vez, a oferta dependerá, além do preço do próprio bem, dos preços dos recursos usados na sua produção, dos preços dos demais produtos e das técnicas disponíveis.

Utilizando uma linguagem matemática simples, pode-se sintetizar estas relações da seguinte forma:

$$Q_x = f(P_x, W_i, \pi_j, T)$$

onde:

Q_x = quantidade ofertada⁽¹⁶⁾ do bem x ;

P_x = preço do bem x ;

$W_i = (w_1, w_2, \dots, w_n)$, onde w_i é o preço do fator de produção i ;

$\pi_j = (\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_m)$, onde π_j é o preço do produto concorrente j ; e

T = tecnologia disponível.

Como está sendo realizado um estudo do lado da oferta, o comportamento individual das unidades produtivas - das firmas - deve ser levado em consideração. Assim sendo, assume-se que o mecanismo utilizado para a tomada de decisão dos produtores de mandioca segue os princípios básicos da Teoria da Firma e, a quantidade ofertada será considerada como produção.

A partir destas considerações são propostos dois modelos analítico, sendo um para o **Grupo I** (modelo I) e outro para o **Grupo II** (modelo II).

O modelo I pode ser representado da seguinte maneira:

$$Q^I = f(P^I, I^I, T^I, C^I, L^I)$$

onde:

⁽¹⁶⁾ Neste trabalho, as expressões "quantidade ofertada" e "produção" serão usadas como sinônimos

- a) Q^I = indicador da quantidade ofertada de mandioca pelos produtores do **Grupo I**;
- b) P^I = indicador de comportamento do preço. Apesar dos produtores desse grupo orientarem a produção para a subsistência, o preço de mercado é capaz de estimulá-los, pelo menos, no segmento da curva de oferta do produto com comportamento menos inelástico. Para esses produtores, pode-se considerar que em uma determinada faixa de preço, a oferta é pouco sensível às mudanças nos mesmos. Assim, se a produção apresentar sensibilidade a esse indicador, será provavelmente por conta da resposta dos produtores que estão operando na faixa menos inelástica da curva de oferta do produto. Por isso, considera-se o preço como uma variável importante para esses produtores;
- c) I^I = indicador de preço dos fatores de produção (insumos). *Ceteris paribus*, a oferta estará correlacionada negativamente com esse indicador. Na impossibilidade de se contemplar o preço de todos os fatores de produção é aceitável considerar ao menos o preço dos componentes de maior participação nos custos;
- d) T^I = indicador de mudança tecnológica. Como os produtores do **Grupo I**, estão submetidos a maiores restrições ambientais, espera-se que no longo prazo, resolvidos os problemas tecnológicos desse espaço agroambiental, a oferta de mandioca será aumentada. A oferta do produto deve-se relacionar positivamente com o referido indicador.
- e) C^I = indicador de condições climáticas. Esse indicador tem como objetivo captar as condições pluviométricas favoráveis à implantação e a condução da cultura. Não se deve esquecer que os produtores do **Grupo I** estão concentrados nas Regiões Norte e Nordeste. Espera-

se que a oferta também se relacione positivamente com esse indicador. Condições climáticas adversas, tudo mais constante, devem proporcionar redução da produção e, aumento da produção caso contrário;

- f) L^I = indicador de liquidez. As considerações efetuadas para o indicador de comportamento do preço, são válidas, em parte, para esse indicador. Justifica-se o presente indicador, pelo fato de que no espaço regional onde se concentra os produtores do **Grupo I**, observa-se, geralmente, uma participação não desprezível na parcela do crédito rural. Por outro lado, considerando-se que o montante de recurso aplicado é pouco relevante para o volume de produção da Região, espera-se que o indicador tenha uma pequena influência sobre a oferta do produto.

Quanto ao modelo II, este incorpora as seguintes variáveis:

$$Q^{II} = f(P^{II}, I^{II}, T^{II}, L^{II}, R^{II}, D^{II})$$

onde:

- a) Q^{II} = indicador da quantidade ofertada de mandioca pelos produtores do **Grupo II**;
- b) P^{II} = indicador de comportamento do preço. Para esse grupo de produtores, o preço de mercado, assim como o preço mínimo, desempenha um papel fundamental na tomada de decisão, pois o objetivo principal é a colocação do produto no mercado;
- c) I^{II} = indicador de preço dos fatores de produção (insumos). Semelhante ao comportamento pressuposto no **Grupo I**, a oferta deverá está

negativamente correlacionada com esse indicador. Entretanto, os fatores considerados nesta situação deverão ser diferentes da situação anterior (**Grupo I**);

- d) T^{II} = indicador de mudança tecnológica. Esse indicador deve correlacionar-se positivamente com a oferta. Para os produtores desse grupo os quais têm como objetivo principal o mercado, parece razoável atribuir ao componente tecnológico uma importante participação nas mudanças da oferta;
- e) L^{II} = indicador de liquidez. Possivelmente os produtores do **Grupo II** sejam os mais sensíveis a esse indicador. Espera-se uma relação positiva entre a oferta e o respectivo indicador;
- f) R^{II} = indicador de preço de produtos concorrentes. Esse indicador tem como objetivo captar o comportamento da oferta de mandioca, na situação em que o seu preço permaneceu inalterado e os preços dos demais produtos subiram. A oferta deve se relacionar negativamente com esse indicador;
- g) D^{II} = indicador de preço de produtos derivados. De acordo com as características básicas dos produtores do **Grupo II**, constata-se que os mesmos estão concentrados na Região Centro-Sul. Entretanto, na sua tomada de decisão esses produtores levam em consideração o comportamento dos preços dos produtos derivados (farinha) na Região Nordeste. Assim sendo, a oferta será positivamente estimulada pelo comportamento dos preços dos produtos derivados naquela Região.

A partir destes modelos analíticos propõe-se os modelos operacionais, os quais são mais apropriados para os testes empíricos.

4.3. MODELO EMPÍRICO

A estrutura desenvolvida na seção anterior permite a proposição dos modelos operacionais. Esses modelos serão especificados de tal forma que seja possível a avaliação dos efeitos relativos das diferentes políticas públicas sobre o desempenho da cultura da mandioca.

Neste trabalho, os modelos operacionais empregados são baseados nas variáveis relevantes que influenciam o nível de produção de mandioca, tendo-se como pressuposto subjacente a racionalidade de decidir qual a melhor forma de combinar vários insumos para produzir um determinado produto de um modo economicamente eficiente, dada a tecnologia disponível.

De um modo genérico, os modelos operacionais propostos podem ser representados por:

1) Modelo I:

$$PROD^I = f(Pmin_{t-2}, PMERC_{t-2}, IPLUV_{t-3}, CMDOR, REND, IPLUV, CRDRUR_{t-2})$$

onde,

$PROD^I$ = produção de mandioca dos produtores do **Grupo I**;

$Pmin_{t-2}$ = preço mínimo de mandioca defasado em 2 anos;

$PMERC_{t-2}$ = preço de mercado de mandioca defasado em 2 anos;

$IPLUV_{t-3}$ = índice pluviométrico defasado em 3 anos, como uma "proxy" da

disponibilidade de manivas-sementes;

$CMDOR$ = custo da mão-de-obra rural;

$REND$ = rendimento físico por unidade de área;

$IPLUV$ = índice pluviométrico; e

$CRDRUR_{t-2}$ = volume de crédito rural aplicado na cultura da mandioca,

defasado em 2 anos.

2) Modelo II:

$$PROD^II = f(Pmin_{t-2}, PMERC_{t-2}, IPPC, CMDOR, REND, PFNORD_{t-2}, CRDRUR_{t-2})$$

onde;

$PROD^II$ = produção de mandioca dos produtores do **Grupo II**;

$IPPC$ = índice de preço dos produtos concorrentes; e

$PFNORD_{t-2}$ = preço da farinha de mandioca na Região Nordeste.

As demais variáveis possuem o mesmo significado do modelo I.

4.3.1. Especificação do modelo

Na especificação do modelo foi contemplada a idéia de que os agricultores estimulados pelas políticas públicas, passam a organizar suas atividades produtivas visando no longo prazo completar a resposta apresentada de imediato, ou seja, o ajustamento não ocorre instantaneamente. Modelos empíricos dessa natureza foram desenvolvidos por Nerlove para a estimação da oferta de produtos agrícolas e, pertencem à categoria dos modelos de defasagens distribuídas. Isto é, quando a variável dependente aparece como função de variáveis independentes defasadas no tempo (PASTORE, 1973). A variação de área cultivada entre dois períodos

específicos reflete uma proporção entre o que foi cultivado no período anterior e o que se pretende cultivar no longo prazo⁽¹⁷⁾.

O modelo econométrico usado para estimar as relações pressupostas anteriormente é da forma:

$$Y_t^* = \alpha + \sum_{i=1}^k \beta_i X_{it} + u_t \quad (01)$$

onde;

Y_t^* = variável dependente no longo prazo, no tempo t .

α e $\beta_i = (k+1)$ parâmetros a serem estimados, $i = 1, 2, \dots, k$;

X_{it} = i -ésima variável independente no tempo t ; e

u_t = erros observados no tempo t .

Considerando-se o modelo de Nerlove, o caminho percorrido durante o ajustamento é:

$$Y_t - Y_{t-1} = \omega(Y_t^* - Y_{t-1}) + w_t \quad \text{para } 0 < \omega < 1 \quad (02)$$

onde:

ω = coeficiente ou elasticidade de ajustamento; e

Y_t = variável dependente no tempo t ;

w_t = erro aleatório

Substituindo (01) em (02), obtêm-se:

$$Y_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^k \gamma_i X_{it} + \delta_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (03)$$

onde:

γ_0 = parâmetro a ser estimado, equivalente a $\omega\alpha$;

⁽¹⁷⁾ Ver sobre o assunto NERLOVE (1958).

γ_i = parâmetros a serem estimados, sendo $\gamma_i = \omega \beta_i$;

δ_1 = parâmetro a ser estimado, equivalente a $(1 - \omega)$; e

ε_t = erro aleatório, equivalente a $\omega u_t + w_t$

Na tentativa de identificar os efeitos das políticas públicas no desempenho da cultura da mandioca, serão estimadas equações para cada um dos Estados da Federação (unidades *cross-section*) que ocupam posição destacada na produção. Ou seja, serão escolhidos os Estados com maior participação relativa⁽¹⁸⁾ e/ou melhor nível tecnológico. Para o **Grupo I** sugere-se os Estados do Pará, Maranhão e Bahia. Já para o **Grupo II** os Estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul.

Atendidas as pressuposições⁽¹⁹⁾ usuais de um modelo estatístico de regressão linear múltipla, as equações referentes aos modelos I e II, para cada Estado, podem ser estimadas pelo método dos mínimos quadrados ordinários. Entretanto⁽²⁰⁾, os erros destas diferentes equações em um dado tempo são provavelmente reflexo de um mesmo fator comum imensurável ou omitido, por isso, podem estar correlacionados. Nestas condições, o estimador de mínimos quadrados ordinários pode não ser o adequado.

Para citar um exemplo deste tipo de problema, JUDGE et alii (1988) consideram que num estudo de oferta agrícola, o efeito das condições climáticas em um dado ano é provavelmente um efeito que tem relevância sobre os erros dos diferentes produtos. Esta correlação entre os erros de diferentes equações em um dado momento, é conhecida como correlação contemporânea. Note-se, que essa

⁽¹⁸⁾ Na Tabela A1 apresentam-se os Estados da Federação e sua respectiva participação relativa na produção de mandioca no ano de 1994.

⁽¹⁹⁾ As pressuposições básicas com relação ao erro são: (erro) $u_t \sim N(0, \sigma^2)$ e não-correlacionado com o erro de outra observação.

⁽²⁰⁾ A discussão a seguir foi baseada em JUDGE et alii (1988) e PINDYCK & RUBINFELD (1991).

situação é diferente do que geralmente chama-se de autocorrelação nos resíduos. Nesse caso, a correlação existente ao longo do tempo refere-se apenas a uma equação.

Para se testar a existência de correlação contemporânea, será empregado o teste estatístico sugerido por Breusch and Pagan apresentado em JUDGE et alii (1988, p.456). Caso a correlação contemporânea seja diferente de zero (0), alternativamente, os parâmetros serão estimados usando-se o SUR (*seemingly unrelated regression*).

Se não for identificada correlação contemporânea e considerando-se a suposição de homogeneidade nos grupos de produtores (ver Tabela 4), o que permite aceitar que os parâmetros estimados (exceto o intercepto) em cada unidade *cross-section* permanece constante durante todo o tempo, pode-se estimar os parâmetros usando-se um processo que combine dados em *cross-section* (coletados em um mesmo período) com dados de séries temporais. Dessa maneira, obtêm-se parâmetros estimados mais eficientes. Esse processo é chamado de *pooling* (PINDYCK & RUBINFELD, 1991, p.223).

Dentro desse processo, pelo menos dois modelos devem ser considerados: o modelo de componentes do erro e o modelo de covariância. Resta saber qual modelo escolher. JUDGE et alii (1988) sugerem que quando a série temporal for muito grande e a quantidade de unidade *cross-section* for pequena, os dois modelos proporcionam estimadores semelhantes. Neste caso, a escolha de qual modelo utilizar recai sobre as facilidades computacionais.

No presente estudo, sem entrar no mérito da polêmica discussão sobre tamanho de amostras, será escolhido o modelo de covariância. A escolha desse modelo, além de estar respaldada pelo tamanho da série (1972 a 1994), também parece ser o mais apropriado para atender aos nossos objetivos. Ou seja, irá fornecer indicativos a respeito do comportamento dos produtores de mandioca frente às

políticas públicas e, complementarmente captar as diferenças específicas entre cada Estado. Diante disso, segue-se uma apresentação do modelo de covariância.

Inicialmente, é necessário ressaltar que para se obter estimativas estaduais usando esse procedimento, novamente, é feita a suposição de que o relacionamento entre as variáveis independentes e a variável dependente é o mesmo para todos os Estados (parâmetros constantes). Todavia, supõe-se que o comportamento dos Estados se diferencia no nível médio de resposta às políticas (variáveis independentes), isto é, que as estimativas dos Estados diferenciam-se somente nos coeficientes lineares estimados (interceptos) (ASSIS, 1978). Esse comportamento será captado por meio de variáveis binárias (*dummy variables*) incorporada ao modelo.

Partindo-se da equação (03), incorporando-se as variáveis binárias e fazendo-se pequenas adaptações, o modelo de covariância pode ser escrito da seguinte forma:

$$Y_t = \sum_{h=1}^N \theta_h D_{ht} + \sum_{i=1}^k \gamma_i X_{it} + \delta_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (04)$$

onde:

D_{ht} = variáveis binárias, que assumem valores iguais a 0 ou 1. Considerando-se $j = 1, 2, \dots, N$ número de unidades *cross-section*, especificamente, $D_{ht} = 1$ se $h = j$; e $D_{ht} = 0$ se $h \neq j$.

Ressalta-se que na equação (04), além de outras modificações, foi suprimida a constante (α) no modelo representado na equação (03). Se fosse incluída, também a constante, além das variáveis binárias para cada unidade *cross-section*, o resultado seria de multicolinearidade perfeita.

Na aplicação empírica do modelo de covariância, freqüentemente são feitas as seguintes questões: Existem evidências que sugerem que as diferentes unidades *cross-section* possuem interceptos diferentes? Poderia ser adequado assumir interceptos idênticos para todas as unidades, e assim não haveria a necessidade de se incluir variáveis binárias? Estas questões podem ser resumidas e formuladas em termos do seguinte teste de hipótese:

$$H_0 = \theta_1 = \theta_2 = \dots = \theta_N$$

H_A = os θ_h não são todos iguais.

Para testar esta hipótese, usa-se um teste estatístico apropriado, onde se compara os modelos em termos de um conjunto de restrições lineares. Na verdade, compara-se um modelo estimado sem as variáveis binárias com um modelo de covariância. Uma maneira de se efetuar essa comparação, é calculando-se um F estatístico expresso em função da soma dos quadrados dos resíduos dos dois modelos (restrito e não restrito). É fácil perceber que o modelo de covariância é menos restrito do que o modelo sem as variáveis binárias. Neste contexto, o F estatístico é dado por:

$$F_{N-1, GL_2} = \frac{(SQR_1 - SQR_2) / (N - 1)}{SQR_2 / GL_2}$$

onde:

SQR_1 = soma dos quadrados do modelo restrito;

SQR_2 = soma dos quadrados do modelo não restrito;

$(N - 1)$ = número de restrições lineares; e

GL_2 = graus de liberdade do modelo não restrito.

Poder-se-ia, também, testar a hipótese de existência de efeito característico para cada ano. Isso seria possível com a incorporação de mais variáveis binárias para cada ano específico da série. Entretanto, dado ao tamanho da série, certamente, esse procedimento reduziria os graus de liberdade e, por isso não será considerado neste estudo. Ademais, as informações advindas de tal procedimento não interessam nesta oportunidade.

4.3.2. Definição das Variáveis

1) MODELO I:

a) **Produção de mandioca** - *PROD*: produção anual de mandioca nos respectivos Estados, expressa em toneladas, no período de 1972 a 1994. As demais variáveis também são consideradas para o mesmo período. A utilização da produção como variável para captar a sensibilidade da curva de oferta aos estímulos do mercado, pode não ser a mais recomendada, pois, a produção efetiva não está inteiramente sob o controle do agricultor. A interferência de fatores climáticos, por exemplo, pode alterar a produção, fazendo com que esta seja muito diferente da produção planejada em função dos estímulos do mercado. A área cultivada parece ser a melhor variável para representar o comportamento do agricultor em função das mudanças do mercado (ALMEIDA, 1994). Neste estudo, utilizar-se-á a produção, em virtude da dificuldade de se encontrar informações referentes a área plantada para o período aqui considerado. Diante desta situação, foram incluídas nos modelos, algumas variáveis explanatórias com o objetivo de compensar o problema. Dentro deste contexto, os modelos empregados nesta pesquisa não devem ser entendidos como estimativas tradicionais das relações de oferta de mandioca, nem também como uma função de produção, pois não incorpora todas as variáveis que caracteriza

a mesma. Em última análise, embora considere pressupostos básicos de ambas funções, os modelos tentam refletir o comportamento dos produtores de mandioca frente às políticas públicas.

b) **Preço mínimo da mandioca** - $Pmin_{t-2}$: preço mínimo médio anual da tonelada de mandioca, defasado em 2 anos, nos respectivos Estados (Pará, Maranhão e Bahia), em unidades monetárias (R\$). Essa variável tenta captar a resposta dos produtores aos estímulos da política de preço mínimo. Espera-se para o parâmetro estimado sinal positivo.

c) **Preço de mercado da mandioca** - $PMERC_{t-2}$: preço médio anual recebido pelos produtores, por uma tonelada de mandioca, defasado em 2 anos, nos respectivos Estados, em unidades monetárias (R\$). Pressupõe-se que o coeficiente da variável apresente sinal positivo.

d) **Índice pluviométrico defasado** - $IPLUV_{t-3}$: quantidade pluviométrica média anual defasada em 3 anos⁽²¹⁾, medida em mm de chuva, nas microrregiões onde concentra-se a produção de mandioca nos respectivos Estados. Esta variável, na medida em que tenta captar a disponibilidade de manivas-sementes ("proxy"), também reflete, em algum grau, um componente do custo de produção. O coeficiente desta variável deverá apresentar sinal positivo.

e) **Custo da mão-de-obra rural** - $CMDOR$: preço real médio do valor da mão-de-obra-rural (diária), em unidades monetárias (R\$), nos respectivos Estados. Como a cultura da mandioca demanda uma quantidade de mão-de-obra considerável, essa variável pode ser utilizada como uma "proxy" do custo de produção da cultura. O parâmetro estimado deverá apresentar sinal negativo.

(21) Para definição do período de defagem usou-se o seguinte raciocínio: em condições climáticas adversas os produtores são obrigados a utilizar todo a parte aérea da mandioca no arraçoamento animal. Esse comportamento irá ter reflexos imediatos no próximo plantio e conseqüentemente na produção dos 3 (três) anos subseqüente.

f) **Rendimento físico por unidade de área - $REND$** : quantidade produzida de mandioca por hectare, expresso em Kg/ha, nos respectivos Estados. Pode-se considerar esta variável como uma indicadora da resposta aos investimentos em tecnologia. Espera-se para o parâmetro estimado sinal positivo.

g) **Índice pluviométrico - $IPLUV$** : contempla a mesma descrição apresentada no item d, sem a defasagem. Além do objetivo de captar os condicionantes ambientais favoráveis à implantação e condução da cultura, em conjunto com a variável anterior, ela funciona no modelo como uma espécie de compensação ao uso da produção ao invés da área plantada como variável dependente. O coeficiente desta variável deverá apresentar sinal positivo.

h) **Crédito rural - $CRDRUR_{t-2}$** : volume anual de recursos aplicados no crédito rural para o custeio da cultura da mandioca, nos respectivos Estados, medido em reais (R\$). A exemplo das demais variáveis indicadoras de política, espera-se sinal positivo para o coeficiente desta variável.

2) Modelo II:

a) **Índice de preço dos produtos concorrentes - IPP** : índice de preço de Fisher, construído com base nos produtos trigo, milho e soja. Com essa variável pretende-se quantificar os efeitos das políticas de incentivo diferenciado. O parâmetro estimado desta variável deverá apresentar sinal negativo.

b) **Preço da farinha de mandioca na Região Nordeste - $PFNORD_{t-2}$** : preço médio anual, da saca de 50 Kg, da farinha de mandioca "comum" comercializada no mercado de Salvador (Bahia), em unidades monetárias (R\$). O coeficiente desta variável deverá apresentar sinal positivo.

Conforme mencionado anteriormente, as demais variáveis que compõem o modelo II, possui o mesmo significado do modelo I.

Quanto à forma funcional de estimação dos modelos, será dada preferência à forma linear nos logaritmos das variáveis, por fornecer as elasticidades diretamente dos resultados da regressão estimada. Evidente que outras formas funcionais serão testadas, sendo contudo, consideradas apenas se apresentarem um melhor ajustamento.

Os modelos de regressão ajustados neste estudo serão avaliados por meio dos testes estatísticos tradicionalmente utilizados. Ou seja, o valor do t de Student, será utilizado para determinar a significância estatística dos coeficientes das regressões. O teste de F de Snedecor, será utilizado para verificar a significância estatística das regressões obtidas. O grau de ajustamento das equações estimadas será medido pelo coeficiente de determinação múltipla R^2 .

Considerando-se que se está trabalhando com informações que envolvem dados de séries temporais será razoável verificar se há autocorrelação nos resíduos das regressões. Para verificar a existência de autocorrelação nos resíduos será usado o teste estatístico h proposto por Durbin⁽²²⁾.

Outro aspecto a ser considerado, refere-se a presença de multicolinearidade entre as variáveis explanatórias. Como indicativo da presença de multicolinearidade, será tomado o coeficiente de correlação simples⁽²³⁾ entre as referidas variáveis.

⁽²²⁾ O teste de Durbin-Watson não é apropriado para detectar a presença de autocorrelação nos resíduos em modelos com valores defasados da variável endógena (modelo nerloviano por exemplo), sendo recomendado o uso de outros testes (HOFFMANN 1987 p.272).

⁽²³⁾ HOFFMANN (op. cit. p.159) ressalta que "é importante compreender que no caso de uma regressão com mais de duas variáveis independentes pode existir multicolinearidade perfeita, mesmo que nenhum dos coeficientes de determinação simples seja igual a um". Convém também salientar, que o coeficiente correlação simples apresenta o inconveniente de não identificar a presença de multicolinearidade entre mais de duas variáveis.

4.4. OUTROS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS UTILIZADOS NO ESTUDO

4.4.1. Redundância

A cultura da mandioca, dada às características históricas do seu desempenho, convive com uma condição desfavorável em relação à política de crédito *vis-à-vis* outros produtos. Em outras palavras, o baixo retorno econômico experimentado pela cultura pode induzir a uma incipiente aplicação de crédito. Complementando, o fraco desempenho da cultura da mandioca pode ter enfatizado a característica de fungibilidade associada ao dinheiro recebido como crédito rural. No caso dessa cultura, isso pode ter levado com mais intensidade aos poucos produtores que tiveram acesso ao crédito, a orientarem os seus recursos para atividades de maior retorno e, conseqüentemente, não ampliando os investindo na cultura a que se destinavam.

Contudo, há argumentos que apontam em outra direção. Conforme mencionado na seção 4.1.2, o processo de "desvio" do crédito será função direta do nível de acesso do tomador de crédito às fontes alternativas de recursos e das possibilidades de investimentos não-agrícolas. De fato, as características dos produtores de mandioca não condizem com esse perfil.

Diante desses argumentos contraditórios a respeito do comportamento dos produtores de mandioca frente ao crédito e, da dificuldade de se aplicar testes empíricos para avaliar esse comportamento, optou-se por uma avaliação onde foram adotados procedimentos semelhantes aos utilizados por MESQUITA (1994) na análise de alguns indicadores operacionais dos instrumentos de política econômica. Ou seja, analisaram-se os seguintes aspectos: abrangência, volume, posição relativa do crédito rural para mandioca frente ao crédito rural total e a respectiva participação na área total colhida e no valor da produção das culturas selecionadas.

Em adição, com o objetivo de demonstrar o comportamento da distribuição do crédito rural para custeio entre culturas, foram calculados índices de concentração de crédito, pois, a existência de concentração pode ser adotada como um indicativo de racionamento do crédito e, conseqüentemente da orientação dos recursos para os produtos de maior rentabilidade. Para isso foi utilizada a medida de concentração e/ou desigualdade chamada de **redundância**⁽²⁴⁾.

O índice de redundância da distribuição do crédito de custeio agrícola entre culturas, foi calculado em relação a área colhida e ao valor da produção para os anos 1980, 1985 e 1990. Já índice de redundância da distribuição do crédito de custeio entre Estados, foi calculado em relação a área colhida e a produção, para os anos de 1970, 1975, 1980, 1985 e 1990.

A redundância total (R) pode ser apresentada como:

$$R = \sum_{i=1}^n y_i \ln \frac{y_i}{h_i} \quad (05)$$

onde:

R = redundância da distribuição do crédito rural;

$(i \dots n)$ = número de culturas ou Estados selecionadas;

y_i = participação relativa da(o) i-ésima(o) cultura(Estado) no crédito para custeio agrícola;

h_i = participação relativa da i-ésima cultura no total da área colhida ou no valor da produção das culturas selecionadas. Ou participação relativa do i-ésimo Estado na área total ou na produção total de mandioca no Brasil; e $0 \leq R \leq \ln[1/\min(\pi)]$, sendo que $\min(\pi)$ representa o menor dos h_i

⁽²⁴⁾Para maiores detalhes a respeito do referido índice de concentração consultar os autores HOFFMANN (1980), BARNES MOLINAR (1984), HOFFMANN & KAGEYAMA (1987) e SHIROTA (1988).

A redundância total será igual a 0 (zero) - valor mínimo da redundância -, se para todas(os) as(os) culturas (ou Estados) selecionadas(os) a participação relativa no crédito rural for exatamente igual à participação no total da área colhida, no valor da produção agropecuária ou na produção de mandioca. Por outro lado, a redundância será máxima quando todo o crédito for canalizado para a(o) cultura (ou Estado) que represente a menor participação relativa na área colhida, no valor da produção ou na produção.

A redundância depende da distribuição do crédito em relação às distribuições das variáveis consideradas (área colhida, valor da produção e produção). Ou seja, de acordo com HOFFMANN & KAGEYAMA (1987), a redundância permite medir a concentração (ou desigualdade) da distribuição do crédito em relação às variáveis.

A interpretação dada à redundância neste trabalho foi a mesma considerada por BARNES MOLINAR (1984), HOFFMANN & KAGEYAMA (1987) e SHIROTA (1988). Isto é, a redundância não medirá simplesmente a concentração do crédito, mas sim a discrepância entre a distribuição do crédito e a distribuição da área colhida ou a do valor da produção. Nesse sentido, quanto maior for a discrepância entre as distribuições das variáveis consideradas, maior será o valor da redundância total.

No presente trabalho os cálculos para o índice de redundância foi feito com logaritmos naturais⁽²⁵⁾, logo o referido índice está medido em *nits* (*natural logarithms*).

4.4.2. O modelo "*shift-share*"

Os procedimentos metodológicos complementares utilizados para a análise, tanto da política de mudança tecnológica quanto da política de incentivo diferenciado

⁽²⁵⁾ Quando utilizamos logaritmos de base 2 dizemos que os índices são medidos em *bits* (HOFFMANN, 1991).

aos produtos concorrentes da cultura da mandioca na produção, foram os do modelo "shift-share" (também denominado diferencial estrutural) utilizado inicialmente na agricultura brasileira por PATRICK (1975), e modificado por IGREJA et alii (1982). Esta metodologia vem sendo utilizada por diversos autores para estudar o desempenho de algumas atividades agropecuárias no Brasil; por exemplo, ZOCKUN (1978), CAMARGO (1983), IGREJA (1987), GASQUES & VILLA VERDE (1990) e CAMPOS (1994).

O período analisado foi de 1970 a 1985, subdividido nos subperíodos (1970/75, 1975/80, 1980/85 e 1975/85) correspondentes aos censos agropecuários, que foram as fontes dos dados, fazendo-se uma análise com enfoque nacional. As fontes de crescimento considerados foram analisadas considerando-se 8 (oito) estratos de área total⁽²⁶⁾.

Um reflexo dos investimentos em tecnologia agrícola é o aumento da produção e difusão de novos conhecimentos que, finalmente, irão contribuir para o crescimento do produto agrícola, via aumento da produtividade dos fatores de produção.

De acordo com SILVA (1984), o ideal para se mensurar os efeitos do progresso tecnológico no desempenho de culturas, é se trabalhar com ganhos de produtividade total. Entretanto, a inexistência de informações sobre o uso dos diferentes fatores de produção torna difícil tal procedimento, recorrendo-se geralmente à produtividade da terra. Assim sendo, para avaliar o impacto da política de mudança tecnológica no desempenho da cultura da mandioca, foi analisado a contribuição do rendimento físico por unidade de área para a produção, como uma "proxy" do processo de mudança tecnológica.

⁽²⁶⁾ Os estratos são: menos de 2 ha; de 2 a 5 ha; 5 a 10 ha; 10 a 20; 20 a 50 ha; 50 a 100 ha; 100 a 500 ha e mais de 500 ha.

Convém ressaltar que a política de mudança tecnológica não é o único fator responsável pelo aumento do rendimento físico por área das culturas. Segundo VERA FILHO & TOLLINI (1979 p. 110), "a variável rendimento não está necessariamente associada a progresso tecnológico". Os autores consideram que "em um dado período de tempo, agricultores que obtêm maior rendimento por hectare podem estar empregando processos produtivos menos eficientes que os adotados por agricultores cuja produção por hectare é menor". Esses autores afirmam, que "ao longo do tempo, no entanto, a variável rendimento constitui indicador parcial de progresso tecnológico, posto que inovações tecnológicas neutras e poupadoras de terra implicam em acréscimos nos rendimentos; constitui indicador parcial por não refletir a ocorrência de mudança tecnológica estritamente poupadora de mão-de-obra"⁽²⁷⁾. Muitos autores⁽²⁸⁾ consideram o rendimento físico por hectare, no caso do Brasil, como um elemento decisivo para explicar os ganhos alcançados até aqui pelo setor agrícola. O efeito-rendimento pode captar os reflexos de mudanças tecnológicas visando poupar o fator terra (YOKOYAMA, 1988). Diante disto, no presente trabalho esta foi a orientação dada ao cálculo do efeito-rendimento. Isto é, ele quantifica a contribuição do rendimento físico por área na variação da produção da mandioca.

Alternativamente, o esforço de geração de tecnologia agrícola para a cultura da mandioca foi, também, avaliado em função do total dos investimentos em pesquisa, representado no volume de recursos destinado à referida cultura em comparação com outros produtos. Nesse caso, o universo de estudo foram os recursos investidos pela EMBRAPA.

⁽²⁷⁾ Segundo Solow, citado por VERA FILHO & TOLLINI (1979), o progresso tecnológico que implica no aumento proporcionalmente igual da produtividade de todos os fatores de produção é classificado como neutro, ou seja, não há mudanças nas taxas de substituição entre fatores.

⁽²⁸⁾ Por exemplo MENDONÇA DE BARROS (1983, p.273), IGREJA et alii (1988, p.6), GASQUES & VILLA VERDE (1990, p.192) e YOKOYAMA (1993, p.52).

Para avaliar os impactos das políticas de incentivo diferenciado aos produtos concorrentes da mandioca na produção, foram enfatizadas as variações na área cultivada total, sendo esta decomposta nos respectivos efeitos escala e substituição.

A hipótese subjacente foi que os produtos que foram alvo das políticas de incentivo diferenciado apresentaram um maior lucro por unidade de área e por conseguinte ocuparam áreas das lavouras que não foram beneficiadas com as referidas políticas.

Para melhor compreensão, apresenta-se, então, o modelo e a respectiva formulação matemática⁽²⁹⁾ da técnica referente ao cálculo dos efeitos área (decomposto nos efeitos escala e substituição), rendimento e localização geográfica. Esses efeitos podem ser definidos como:

(i) **Efeito área:** reflete parte das mudanças na produção como consequência de variações na área cultivada, supondo que o rendimento, e a localização geográfica permaneçam constantes.

(ii) **Efeito rendimento:** indica uma intensificação da agricultura, uma vez que representa, em termos parciais, o resultado da aplicação de novas técnicas e/ou insumos na produção, mantidas as outras fontes de crescimento inalteradas.

(iii) **Efeito localização geográfica:** mostra mudanças na produção decorrentes de alterações na localização das lavouras, entre unidades geográficas (no caso entre estratos de área total), que pode ser resultado de uma alocação mais eficiente dos recursos escassos, mantidas constantes as demais fontes de crescimento.

⁽²⁹⁾ Esta apresentação baseia-se prioritariamente nos autores PATRICK (1975), ZOCKUN (1978), CAMARGO (1983), IGREJA et alii (1988), YOKOYAMA (1988) e CAMPOS (1994).

a) Variáveis consideradas

O índice h indica a lavoura, variando de acordo com o subperíodo estudado de 1 a 18. O índice i indica o estrato de área total, variando de 1 a 8. As culturas nos respectivos períodos foram: 1970-75 e 1975-80 - banana, cacau, café, laranja, uva, algodão arbóreo, amendoim, arroz, batata, cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho, soja, trigo, pastagem natural e pastagem plantada. 1980-85 e 1975-85 - banana, cacau, café, laranja, uva, algodão arbóreo, algodão herbáceo, arroz, batata, cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho, soja, trigo, tomate, pastagem natural e pastagem plantada.

Os períodos inicial e final são indicados pelos índices o e t , respectivamente.

Q_h = produção da h -ésima lavoura no Brasil, nos anos 1970, 1975, 1980 e 1985, em tonelada. A banana e a laranja em mil cachos e mil frutos respectivamente.

AT = área total em hectare, cultivada com as lavouras nos anos considerados (dimensão do sistema no Brasil ou no respectivo estrato de área total).

A_{hi} = área total em hectare, cultivada com a h -ésima lavoura, no i -ésimo estrato de área total.

A_h = área total em hectare da h -ésima lavoura cultivada no Brasil.

R_{hi} = rendimento em Kg/ha⁽³⁰⁾, da h -ésima lavoura, no i -ésimo estrato de área total.

$\alpha_{ih} = \frac{A_{hi}}{A_h}$ = proporção do i -ésimo estrato de área, na área cultivada com a h -ésima lavoura no Brasil.

⁽³⁰⁾ Banana em cachos/ha e laranja em frutos/ha.

$\beta = \frac{AT_t}{AT_o}$ = coeficiente que mede a modificação na área total cultivada das lavouras (dimensão do sistema), no Brasil, entre os períodos inicial o e final t, respectivamente.

b) Análise por cultura

É fácil perceber que a análise individual das culturas foi feita considerando-se o Brasil como universo, ou seja, como dimensão do sistema. Nessa análise pode-se distinguir os efeitos área, rendimento e localização geográfica considerando-se os estratos de área

No período inicial o a produção da h-ésima lavoura no Brasil é dada por:

$$Q_{ho} = \sum_{i=1}^m A_{hio} R_{hio} = \sum_{i=1}^m \alpha_{iho} A_{ho} R_{hio} \quad (06)$$

No período final t a produção da h-ésima lavoura no Brasil é dada por:

$$Q_{ht} = \sum_{i=1}^m A_{hit} R_{hit} = \sum_{i=1}^m \alpha_{iht} A_{ht} R_{hit} \quad (07)$$

Se no período t, apenas a área da h-ésima lavoura se alterar, a produção será dada por:

$$Q_{ht}^A = \sum_{i=1}^m \alpha_{iho} A_{ht} R_{hio} \quad (08)$$

Se a localização geográfica permanecer constante, mas a área cultivada e os rendimentos variarem, em cada estrato de área, a produção final será:

$$Q_{ht}^{A,R} = \sum_{i=1}^m \alpha_{iho} A_{ht} R_{hit} \quad (09)$$

Finalmente, se forem alteradas todas as fontes de crescimento consideradas neste estudo, ou seja, área, rendimento e localização geográfica, o produto final será:

$$Q_{ht}^{A,R,\alpha} = \sum_{i=1}^m \alpha_{iht} A_{ht} R_{hit} = Q_{ht} \quad (10)$$

A mudança total na produção entre o período inicial (o) e o final (t) pode ser determinada como:

$$Q_{ht} - Q_{ho} = \sum_{i=1}^m \alpha_{iht} A_{ht} R_{hit} - \sum_{i=1}^m \alpha_{iho} A_{ho} R_{hio} \quad (11)$$

ou

$$Q_{ht} - Q_{ho} = (Q_{ht}^A - Q_{ho}^A) + (Q_{ht}^{A,R} - Q_{ho}^A) + (Q_{ht} - Q_{ht}^{A,R}) \quad (12)$$

onde os efeitos isolados em (12), podem ser expressos como:

$Q_{ht} - Q_{ho}$ = variação total na produção da h-ésima lavoura entre o período o e

t;

$(Q_{ht}^A - Q_{ho}^A)$ = efeito área (EA);

$(Q_{ht}^{A,R} - Q_{ho}^A)$ = efeito rendimento (ER); e

$(Q_{ht} - Q_{ht}^{A,R})$ = efeito localização geográfica (ELG)

O ELG pode ser expresso como:

$$\begin{aligned} \text{ELG} &= \sum_{i=1}^m \alpha_{iht} A_{ht} R_{hit} - \sum_{i=1}^m \alpha_{iho} A_{ht} R_{hio} \\ &= A_{ht} \left(\sum_{i=1}^m \alpha_{iht} R_{hit} - \sum_{i=1}^m \alpha_{iho} R_{hit} \right) \end{aligned}$$

É fácil verificar que a expressão entre parênteses é a diferença entre duas médias ponderadas dos R_{hit} , mudando o fator de ponderação. Quanto maior os

pesos dos R_{hit} mais altos, maior será a média ponderada. Logo, o ELG será positivo se aumentar a participação do estrato de área onde o rendimento no período t é mais alto.

c) Apresentação dos resultados na forma de taxas anuais de crescimento

Para facilitar a comparação entre períodos de tempo e/ou estratos de área, os efeitos serão expressos individualmente como uma porcentagem da mudança total na produção. Vale ressaltar, que por exemplo, um efeito rendimento de 25% indica que 1/4 do aumento de produção é explicado pelo maior rendimento, mas não significa que os rendimentos médios tenham aumentado em 25%.

Tomando como base YOKOYAMA (1988), a apresentação dos resultados na forma de taxas de crescimento, seguirá a metodologia proposta por IGREJA (1987).

Multiplicando-se ambos os lados da expressão (12) por:

$$1/(Q_{ht} - Q_{ho})$$

tem-se:

$$1 \equiv \frac{(Q_{ht}^A - Q_{ho})}{(Q_{ht} - Q_{ho})} + \frac{(Q_{ht}^{A,R} - Q_{ht}^A)}{(Q_{ht} - Q_{ho})} + \frac{(Q_{ht} - Q_{ht}^{A,R})}{(Q_{ht} - Q_{ho})} \quad (13)$$

Multiplicando-se ambos os lados da identidade (13) por:

$$r = (\sqrt[t]{Q_{ht} / Q_{ho}} - 1)100$$

onde: r = taxa anual média de variação na produção da h -ésima lavoura, em porcentagem ao ano. Obtendo-se assim:

$$r = \frac{(Q_{ht}^A - Q_{ho})}{(Q_{ht} - Q_{ho})} r + \frac{(Q_{ht}^{A,R} - Q_{ht}^A)}{(Q_{ht} - Q_{ho})} r + \frac{(Q_{ht} - Q_{ht}^{A,R})}{(Q_{ht} - Q_{ho})} r \quad (14)$$

onde para a h-ésima lavoura tem-se:

$$\frac{(Q_{ht}^A - Q_{ho})}{(Q_{ht} - Q_{ho})} r = \text{efeito área (EA), expresso em \% de crescimento ao ano.}$$

$$\frac{(Q_{ht}^{A,R} - Q_{ht}^A)}{(Q_{ht} - Q_{ho})} r = \text{efeito rendimento (ER), expresso em \% ao ano.}$$

$$\frac{(Q_{ht} - Q_{ht}^{A,R})}{(Q_{ht} - Q_{ho})} r = \text{efeito localização geográfica (ELG), expresso em \% ao ano.}$$

d) Decomposição do efeito área

Segundo ZOCKUN (1978), o efeito escala seria dado pela variação na área do produto considerado, apenas pela alteração do tamanho do sistema, mantendo inalterada sua participação dentro do sistema. O efeito substituição mostra a variação da participação dentro do sistema: se sua participação caiu, o efeito substituição será negativo, indicando que entre os períodos analisados o produto considerado foi substituído por outro produto do sistema. Se a participação do produto elevar-se no segundo período relativamente à que ele tinha no primeiro, o efeito substituição será positivo, indicando que o produto considerado substituiu outros dentro do sistema.

A variação na área ocupada por uma determinada lavoura h, em cada sistema de produção, é expressa por:

$$(A_{ht} - A_{ho}) \quad (15)$$

Sendo, β o coeficiente que mede a variação do tamanho do conjunto das lavouras consideradas no estudo, a expressão (15) pode ser decomposta, em termos de grandeza de área, em dois efeitos:

$$(\beta A_{ho} - A_{ho}) = \text{Efeito Escala (EE)} \quad (16)$$

$$(A_{ht} - \beta A_{ho}) = \text{Efeito Substituição (ES)} \quad (17)$$

Dentro do sistema em estudo somente se verifica o efeito escala, pois o somatório dos efeitos substituição é igual a zero. Ou seja:

$$\sum_{h=1}^k (A_{ht} - \beta A_{ho}) = 0 \quad (18)$$

e,

$$(A_{ht} - A_{ho}) = (\beta A_{ho} - A_{ho}) + (A_{ht} - \beta A_{ho}) \quad (19)$$

Para a apresentação dos efeitos escala e substituição na forma de taxas anuais de crescimento, usa-se o mesmo procedimento matemático apresentado na expressão (12). Assim, multiplicando-se ambos os lados da expressão (19) por

$$1/(A_{ht} - A_{ho})$$

obtém-se:

$$1 \equiv \frac{(\beta A_{ho} - A_{ho})}{(A_{ht} - A_{ho})} + \frac{(A_{ht} - \beta A_{ho})}{(A_{ht} - A_{ho})} \quad (20)$$

Multiplicando-se ambos os lados da identidade (20) pelo efeito área (EA), definido anteriormente, obtém-se:

$$\frac{(\beta A_{ho} - A_{ho})}{(A_{ht} - A_{ho})} EA = \text{Efeito Escala, expresso em \% ao ano;}$$

$$\frac{(A_{ht} - \beta A_{ho})}{(A_{ht} - A_{ho})} EA = \text{Efeito Substituição, expresso em \% ao ano.}$$

Para se saber qual a parcela das áreas cedidas pelas lavouras que tiveram efeito substituição negativo, foram incorporadas pelas lavouras que tiveram efeito substituição positivo, será pressuposto que aquelas que cederam área fizeram proporcionalmente para todas as lavouras que tiveram o efeito substituição positivo. Assim sendo, tem-se:

$$c_h = \frac{ES_h N}{\sum ES N} \quad (21)$$

onde:

c_h = parcela de perda da cultura h em relação à perda total;

$ES_h N$ = efeito substituição negativo da cultura h ; e

$\sum ES N$ = somatório do efeito substituição negativo de todas as culturas.

O ganho de área experimentado por uma determinada cultura h que teve o efeito substituição positivo é dado por:

$$g_h = (ES_h P) c_h \quad (22)$$

onde:

g_h = ganho de área da cultura h que teve efeito substituição positivo; e

$ES_h P$ = efeito substituição positivo de um determinada cultura h .

e) Índice de reestruturação de cultivo

Neste estudo, o índice de reestruturação de cultivo foi definido como a participação percentual da área substituída (substituta) da h -ésima lavoura, no total de área disputada no i -ésimo estrato de área total. Visando atender os objetivos deste trabalho, proceder-se-á uma apresentação detalhada apenas para a cultura da mandioca (h =mandioca), usando-se o seguinte procedimento:

$$IREC_h = \left(\frac{AS_{hi}}{AD_i} \right) 100 \quad (23)$$

onde:

$IREC_h$ = índice de reestruturação de cultivo da h-ésima lavoura;

AS_{hi} = área substituída (substituta) da h-ésima lavoura no i-ésimo estrato de

área total; e

AD_i = área total disputada no i-ésimo estrato de área total.

4.5. FONTES DOS DADOS

Os dados utilizados foram de diversas fontes. Prioritariamente, foram utilizados dados secundários de séries temporais das seguintes instituições:

i) FGV: IGP-DI (Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna) coluna 2, preço recebido pelos produtores de mandioca, custo de mão-de-obra rural e preço recebido pelos produtores de trigo, milho e soja;

ii) IBGE - Anuário Estatístico do Brasil: área, rendimento médio, produção de diversas culturas, e volume de crédito rural - Censo Agropecuário: estrato de área total por cultura;

iii) CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento: preços mínimos e preço de farinha de mandioca na Região Nordeste;

iv) EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária: volume de recursos investidos na geração de tecnologia para mandioca;

v) DISME - Distrito Meteorológico do Departamento Nacional de Meteorologia: pluviosidade média; e

vi) BACEN - Banco Central do Brasil: Anuário Estatístico do Crédito Rural.

4.6. PRINCIPAIS HIPÓTESES A SEREM TESTADAS

Tendo em vista as considerações referentes aos fatores associados à produção de mandioca e os modelos apresentados, podem ser formuladas as seguintes hipóteses a respeito das relações entre o desempenho dessa cultura e as políticas públicas orientadas para o setor agrícola, no Brasil, nos últimos anos. Uma primeira hipótese a ser testada é a de que a produção de mandioca está associada a pelo menos dois grupos de produtores. Essa hipótese foi testada por meio da verificação da significância estatística das regressões obtidas nos dois modelos propostos (modelo I e modelo II).

Uma segunda hipótese é a de que as políticas públicas, isto é, a política de preço, a política de crédito, a política de mudança tecnológica e as políticas de incentivos diferenciados, afetaram o desempenho da cultura da mandioca nos últimos anos. O nível de significância e a investigação dos sinais dos coeficientes das regressões estimadas com base nos modelos I e II, foram os indicadores utilizados para testar esta hipótese. Além disso, utilizou-se os resultados obtidos da análise do perfil da distribuição do crédito rural, pressupondo-se que quando há concentração, isso será um indicativo das distorções na política de crédito e conseqüentemente do impacto negativo no desempenho da cultura. E, complementarmente considerou-se a contribuição do rendimento físico por unidade de área, obtido no modelo "*shift-share*", como um indicador para testar a referida hipótese, no tocante à política de mudança tecnológica. Já os efeitos escala e substituição e o índice de reestruturação de cultivo (IREC), foram usados para se verificar o desempenho da mandioca frente às outras culturas, principalmente aquelas que foram beneficiadas com as políticas de incentivo diferenciado.

A segunda hipótese pode ser desagregada em função das políticas específicas, permitindo assim a proposição de hipótese adicionais, tais como:

- (1) Se a política de preço mínimo foi eficiente para os produtores de mandioca, então a produção da cultura responderá significativamente e de forma positiva aos preços mínimos de garantia;
- (2) a política de crédito rural deve ter uma maior influência sobre os produtores da Região Centro-Sul. Considerando-se que o volume de crédito rural na década de 80, comparativamente à década de 70, foi menor, é provável que, além de uma redução na participação relativa, o perfil de distribuição do crédito rural para a cultura da mandioca tenha piorado naquela década;
- (3) apesar do fraco desempenho do produto nos últimos anos, os produtores de mandioca devem responder positivamente aos investimentos em tecnologia. Sendo que, a exemplo da política de crédito, espera-se que os produtores da Região Centro-Sul responda com uma maior intensidade. Mas, ressalta-se, que provavelmente o rendimento físico por unidade de área não foi a fonte de crescimento (positiva ou negativa) da produção de maior relevância para a cultura nas décadas de 70 e 80. Pois, além do mercado enfrentado pelo produto (instabilidade de preços recebidos) não ser favorável à incorporação de tecnologias, as condições agroambientais onde foram implantadas, a cultura não favoreceu a uma resposta positiva aos investimentos em tecnologias;
- (4) que a cultura da mandioca foi fortemente substituída nas últimas década é um consenso. Todavia, essa competição com os produtos beneficiados com as políticas de incentivo diferenciado deve ter sido mais acirrada nos estratos de área superior a 100 ha.

5. RESULTADOS

5.1. POLÍTICA DE CRÉDITO

5.1.1. Resultados de Outros Estudos

No meados dos anos 60, importantes reformas foram realizadas na área monetária brasileira. Dentre essas reformas, merece citação a criação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), o qual era um instrumento chave da estratégia de modernizar o setor agrícola através do estímulo ao uso de tecnologias modernas.

A partir da implementação da política de crédito rural no Brasil, muitos estudos foram realizados com o objetivo de avaliar os efeitos dessa política no comportamento do setor agrícola. Nesta seção serão apresentados alguns resultados obtidos por outros autores, procurando-se identificar, quando possível, os aspectos relevantes para a cultura da mandioca.

A política de crédito rural conduzida a partir da criação do SNCR apresentou graves distorções identificadas em diversos estudos. A constatação de que na década de 70, houve uma excessiva concentração dos benefícios do crédito entre os grandes agricultores, os produtos agrícolas voltados para o mercado externo e a produção de energia, e em favor das regiões Sudeste e Sul, é um consenso entre os diversos estudiosos do assunto. Por exemplo, ARAÚJO (1980) verificou que, no período 1969-79, para o crédito agrícola de custeio apenas 7 (sete) culturas concentraram ao redor de 3/4 do custeio total. Segundo ele "(...) esta

evidência pode, inclusive, explicar parcialmente o perfil distributivo do crédito tanto a nível regional como de unidade produtiva"⁽¹⁾).

Nesta direção, os estudos realizados por REGO (1980) para o período de 1969-76, apontam que "(...) as lavouras básicas recebem crédito muito menos que proporcionalmente à sua contribuição ao valor da produção agrícola, em comparação com os produtos de exportação. Isto evidencia uma concentração do crédito rural a nível de produto".

Por outro lado, HOFFMANN & KAGEYAMA (1987) usando a redundância para medirem a distribuição de crédito rural em relação ao valor da produção, verificaram que no Brasil, entre 1970 e 1980, ocorreu um processo de desconcentração do crédito. Esses autores consideraram a distribuição regional do crédito rural assim como a distribuição entre várias culturas. De certa forma, os resultados encontrados por eles contrariam as expectativas criadas pela maioria dos analistas durante a década de 70 a respeito das tendências concentradoras e excludentes do crédito rural no Brasil. Simon citado por CARDOSO (1994) também verificou um processo de desconcentração espacial do crédito no período de 1970 a 1979, observando esse autor queda em termos de participação relativa nos recursos da região Sudeste e elevação das regiões Nordeste e Centro-Oeste.

BARNES MOLINAR (1984) estudando a evolução do crédito de custeio e da produção de determinados produtos agrícolas, no Brasil, no período de 1967 a 1981, verificou que no sub-período de 1967/76 a cultura da mandioca apresentou uma taxa de crescimento da produção igual a -2,60%, enquanto a taxa de crescimento do custeio agrícola para a cultura foi de 11,58%. No sub-período seguinte (1977/81), a taxa de crescimento da produção foi de -1,49% contra 53,02% para o crédito de custeio agrícola. Note-se que no período analisado pelo autor, as taxas de crescimento da produção da mandioca parecem que não estão relacionadas com as

(1) As culturas estudadas foram algodão, arroz, café, cana-de-açúcar, milho, soja e trigo.

taxas de crescimento do crédito para custeio agrícola da cultura. Essa constatação está de acordo com os resultados encontrados por FAGUNDES (1987, p.64), quando no período de 1970 a 1985 considerou o comportamento agregado de outras culturas como: arroz, feijão, milho, trigo, soja, algodão e amendoim. O estudo conduzido por REGO (op. cit.) além de verificar a fraca relação entre crédito rural recebido pelos produtores e a sua respectiva contribuição ao valor da produção, identifica que o crédito rural relaciona-se mais fortemente com o tamanho da propriedade.

Analizando a relação valor bruto da produção/crédito para custeio agrícola no período de 1969 a 1981 BARNES MOLINAR (op. cit.) observou que dos produtos analisados⁽²⁾ a mandioca sempre apresentou a maior relação. Isso significa que no agregado a cultura da mandioca estava produzindo, em valor, por cada cruzeiro de crédito de custeio agrícola concedido, muito mais do que os demais produtos estudados. Em outras palavras, considerando-se o valor da produção, proporcionalmente, a mandioca foi uma cultura sempre preterida na distribuição do crédito para o custeio agrícola, naquele período.

SHIROTA (1988) analisando a distribuição do crédito rural em relação ao valor da produção agropecuária por estrato de área, no Brasil, nos anos de 1970, 1975 e 1980 encontrou resultados coerentes com os obtidos por BARNES MOLINAR (op. cit.) e HOFFMANN & KAGEYAMA (op. cit.). Segundo ele "(...) apesar da concentração verificada em 1975, relativamente à 1970, no período 1975-1980 houve considerável melhoria da distribuição do crédito, no que se refere à participação dos estratos no valor da produção. A redundância foi estimada, respectivamente, em 0,1267, 0,1486 e 0,0657 nos anos 1970, 1975 e 1980".

(²) Os demais produtos analisados são: algodão, arroz, café, milho, soja, trigo, amendoim, cacau, cana, feijão, laranja, batata e fumo. A mandioca apresentou um quociente que varia de 6,1 (ano de 1981) a 73,7 (ano de 1974). Por outro lado, o quociente médio do trigo nos 13 anos estudados foi de 1,8, indicando como esta cultura foi beneficiada pela política de crédito.

Continuando, SHIROTA (1988) revela que "(...) a redundância dentro de estratos apresenta uma taxa de redução proporcionalmente maior que a redundância entre estratos". As participações relativas encontradas pelo autor entre estratos e dentro de estratos são respectivamente 82,2% e 17,8% para o ano de 1970 e, 87,8% e 12,2% para o ano de 1980. O autor argumenta que "(...) isto indica que houve uma significativa melhoria na distribuição dos recursos financiados no sentido de torná-los mais compatíveis com a participação de cada estrato no valor global da produção". Ao finalizar a análise, esse autor constata que os índices de concentração do crédito rural em relação ao valor da produção por estrato de área desagregado por região, em geral, mostra tendência semelhante à observada para o país como um todo.

Outro aspecto importante que foi bastante considerado nos estudos com crédito rural no Brasil, refere-se à sua relação com a modernização da agricultura. Aqui a modernização considerada é aquela que "(...) está centrada em dois elementos fundamentais: (1) o crescimento da utilização por parte da agricultura, de máquinas e equipamentos agrícolas; e (2) o crescimento no uso de fertilizantes e defensivos químicos" (BARNES MOLINAR, op. cit.). Para esse autor "(...) a modernização da agricultura brasileira, em termos de regiões e produtos, esteve associada durante o período estudado por ele, a níveis crescentes de consumo de crédito"⁽³⁾. Concluindo, ele revela que ficou comprovada, a relação entre modernização e o volume de crédito. Nessa mesma direção ARAÚJO (op. cit., p.65) considera que até 1976 o crédito mostrou-se positivamente correlacionado com o uso de insumos modernos.

A vinculação do crédito rural subsidiado com o consumo de insumos modernos era realmente bastante forte. Nesse sentido SANTOS (1988) fornece uma argumentação considerável. Ele diz que "(...) dos objetivos do programa de crédito rural, pode-se afirmar que a promoção da modernização da agricultura, através do

⁽³⁾ O período estudado pelo autor foi de 1969 a 1981.

incentivo ao uso de insumos modernos, foi o mais seriamente perseguido pelo Governo. Mesmo nos empréstimos aos pequenos produtores, (...) era obrigatório constar, nos projetos, o item de utilização de insumos modernos (principalmente fertilizantes). Modernizar a agricultura significava utilizar insumos industriais na agricultura".

A outra crítica que é freqüentemente feita à política de crédito rural e que também foi alvo de estudos, está relacionada com os subsídios. Esses levam a desajustamentos nos mercados de produtos e fatores, gerando ineficiências tanto no uso dos recursos produtivos como na combinação dos produtos agropecuários.

Os estudos referentes aos subsídios ao crédito rural, foram na sua maioria dirigidos para o cálculo dos subsídios implícitos nas taxas de juros cobradas do setor agrícola e para a avaliação do impacto dessa concessão no desenvolvimento desse setor. Dentre esses estudos, no Brasil, podem ser citados os desenvolvidos por ARAÚJO (1980), SAYAD (1984), SHIROTA (1988) e MESQUITA (1994).

GONZÁLEZ VEGA (1987b) considera que como as taxas de juros subsidiados não refletem o custo e o risco associados à prestação de serviço dos agentes financeiros, cria-se uma distorção perversa na política de crédito rural, e conseqüentemente não têm sido atingido os objetivos de atender a determinados estratos de produtores rurais. Segundo o autor, tipicamente os tomadores de crédito que deveriam ser favorecidos com taxas de juros preferenciais, como é o caso dos pequenos produtores, estão associados com os custos e os riscos mais elevados para os agentes financeiros. Às vezes os agentes financeiros são forçados a cobrar taxas de juros mais baixas precisamente àqueles produtores que desejariam cobrar taxas mais altas. Como resultado desta discrepância, o estrato dos produtores (pequenos produtores) que as autoridades desejariam favorecer tem sido o mais prejudicado em função do racionamento do crédito.

O autor supracitado, considera que as taxas preferenciais para favorecer a agricultura têm contribuído significativamente para concentrar os empréstimos das instituições formais de crédito e têm acentuado as restrições ao acesso ao crédito institucional. Além desses impactos diretos, indiretamente as taxas de juros subsidiadas criam nos agentes financeiros critérios para favorecer o acesso ao crédito, indo privilegiar sobretudo os grandes produtores, de menor risco e mais conhecidos.

Em trabalho conduzido por MESQUITA (1994), verificou-se que um dos aspectos mais importantes da política de crédito rural no período de 1970/90, foi a presença de um volume considerável de subsídios implícitos, repassados aos agricultores através da prática de juros reais negativos. No período analisado pelo autor, apenas nos anos de 1984 e 1990 é que ocorrem inversão do processo, ou seja, encargos financeiros positivos, embora pequenos.

5.1.2. O Crédito Rural e a Cultura da Mandioca: Análise dos Resultados

Na avaliação da política de crédito rural geralmente são contempladas diversas dimensões de análise. No caso do presente trabalho, foram consideradas pelo menos os aspectos relacionados com a "eficácia" da política, ou seja, com a possibilidade de substituição e a distribuição, sendo estes de alguma forma correlacionados com o subsídio implícito. As análises efetuadas a seguir estão de acordo com o estabelecido nas considerações teóricas a respeito da política de crédito rural. Vale ressaltar que geralmente os produtores de mandioca só têm acesso ao crédito rural para as finalidades de custeio ou comercialização, embora seja esta última modalidade em menor volume.

Orientada pela justificativa de beneficiar o setor agrícola, como uma forma de estímulo compensatório às diferentes adversidades (instabilidade de preços, risco

climático, incidência de pragas e doenças e as inúmeras taxações), a política de crédito rural concedeu aos produtores taxas de juros privilegiadas em relação aos outros setores da economia. ARAÚJO (1980) aponta alguns traços marcantes dessa política. Segundo ele, um desses traços "(...) é que os pequenos agricultores devem ser estimulados a contrair empréstimos através de juros ainda menores, e mais negativos".

Diante do exposto como a cultura da mandioca é geralmente cultivada por pequenos produtores isso implica que eles serão beneficiados com taxas de juros que apresentam aquelas características, ou seja, com algum grau de subsídio implícito. Esse subsídio deve ter provocado como consequência, maior racionamento de crédito para a cultura da mandioca e ineficiência na alocação dos fatores de produção envolvidos no processo produtivo. Aliás, esse comportamento era esperado nessa situação, conforme já identificado na literatura especializada. E como resultado final, redução da parcela do crédito orientado para a cultura da mandioca e pouco impacto no processo de modernização da mesma. A seguir serão apresentados alguns indícios do processo de racionamento de crédito para a cultura da mandioca.

O volume de crédito aplicado na cultura da mandioca que já era bastante reduzido em 1969, 1,2%, alcançou apenas, 0,39% do total de crédito para custeio no ano de 1990 (Tabela 5). Essa situação pode ser considerada como uma consequência dos efeitos do processo de racionamento do crédito para a cultura. Em outras palavras, a redução do crédito para custeio como um todo, no final da década de 80, pode ter levado a uma diminuição da participação dos produtores de mandioca no volume total de crédito aplicado. Isso pode ter ocorrido em virtude do racionamento induzido pelos agentes financeiros, pois, como se sabe, eles orientam os recursos para os produtos de maior rentabilidade e/ou produtores que oferecem maior reciprocidade. Uma explicação alternativa para essa situação pode ser formulada analisando-se o problema pelo lado da demanda. Isto é, pode ter ocorrido

uma menor demanda por crédito para a cultura da mandioca, levando-se em consideração que naquele período os preços recebidos pelos produtores desse produto estavam em declínio (Figura 02, seção 2.1), não sendo recomendado se contrair empréstimos nessa situação. Na verdade, deve ter ocorrido uma convergência dos fatores, tanto do lado da oferta como da demanda.

Tabela 5 - Participação relativa da cultura da mandioca no volume total do crédito rural para custeio, Brasil, 1969, 1973, 1977, 1980, 1985 e 1990.

Ano	Participação relativa no crédito (%)
1969	1,20
1973	0,70
1977	1,00
1980	2,46
1985	1,82
1990	0,39

Fonte: Anos 1969, 1963 e 1977, BARNES MOLINAR (1984) - Tabela 2 do Apêndice, os demais anos Tabela 6 deste estudo.

A comprovação da hipótese de um maior "desvio" (substituição) de crédito por parte dos produtores de mandioca que tiveram acesso a essa política, foi assumido anteriormente como uma tarefa bastante difícil. Entretanto, arrisca-se algumas considerações. O período de 1974 a 1983 é considerado em geral, como um período em que o crédito agrícola foi muito subsidiado no Brasil (ver por exemplos, SHIROTA, 1988, pp. 107-9 e MESQUITA, 1994, p.67). Nesse período, a participação no crédito agrícola de custeio para os produtores de mandioca, passou de 0,36% para 1,06% respectivamente. Em valores constantes houve um incremento de 332,85% (taxa

geométrico de 17,68% a.a.)⁽⁴⁾. No entanto, nesse mesmo período, a área, a produção e o rendimento físico por unidade de área da cultura da mandioca, experimentaram uma redução de 2,02%, 17,64% e 15,95% respectivamente. Isto significa que as fontes de crescimento da produção não responderam positivamente aos incentivos do crédito. O que pode implicar em que os efeitos negativos ("desvios" - substituição) de uma política de crédito subsidiada, interagindo com outros fatores, convergiram para proporcionar redução de área, produção e rendimento físico no período de 1974 a 1983. É claro que como os dados estão agregados para o Brasil, a análise acima pode estar apresentando alguns vieses.

Diante disso, não se pretende aprofundar no momento a presente discussão, preferindo-se concentrar esforços, na apresentação dos resultados desta pesquisa com relação aos aspectos distributivos do crédito agrícola, com enfoque na cultura da mandioca. Ademais, esse procedimento é apoiado pelo fato de que dentre as distorções geradas na implementação do sistema de crédito rural, o que quase todas as análises colocam em relevo, são as discussões no âmbito da distribuição do crédito. Contudo, ressalta-se que ao contrário do enfoque dado neste trabalho, essas análises foram elaboradas apenas com base no comportamento agregado das culturas/atividades mais importantes do setor agrícola.

Para análise em termos agregados, ou seja, para o conjunto das culturas, o período considerado foi a década de 80, pois, para a década anterior entende-se que já existe uma gama de estudos, conforme alguns resultados que constam da seção 4.2.1.

Inicialmente, pode-se adiantar que tanto no aspecto do comportamento agregado das culturas como no caso específico da cultura da mandioca, observou-se uma tendência de concentração do crédito na década de 80 comparativamente à de

⁽⁴⁾ Passou de U\$ 25,784,164.00 para U\$ 111,624,280.00 (dólar médio de dezembro de 1992). Fonte dos dados básicos, Anuário Estatísticas do Crédito Rural, 1974 e 1983 - BACEN. Cálculos do autor

70. Esses resultados de piora no perfil distributivo do crédito de custeio agrícola na década de 80 estão de acordo com os obtidos por GATTI et alii (1993). Segundo esses autores isso também já havia sido observado por Rodrigues Junior em 1986.

Na Tabela 6 tem-se a distribuição percentual das 13 culturas que em 1990 absorveram uma grande parcela (90,8%) do crédito de custeio. Da análise dessa Tabela pode-se verificar que em 1980, 4 (quatro) culturas (soja, café, arroz e milho, nesta ordem) participaram com quase 63% do crédito de custeio. Em 1985 o processo de concentração é ampliado, chegando as 4 (quatro) culturas (soja, arroz, milho e cana-de-açúcar) a uma participação de 73,34%. Por outro lado, em 1990, há uma ligeira redução da concentração do crédito, comparativamente ao ano de 1985, entretanto o mesmo não acontece em relação ao ano de 1980. Naquele ano as 4 (quatro) culturas (soja, milho, cana-de-açúcar e arroz) foram beneficiadas com 69,31% do crédito rural para custeio. Além da tendência de concentração, um fato que merece destaque é a inclusão da cana-de-açúcar entre as culturas que mais obtiveram crédito nos anos de 1985 e 1990. Essa cultura passou de uma participação no crédito de 8,13% para 14,79% respectivamente nos anos de 1980 e 1990. Todavia, as suas participações relativas na área colhida e no valor da produção não aumentaram na mesma proporção (Tabela 7).

Ainda com base na Tabela 6, no tocante à cultura da mandioca, observa-se uma tendência de redução na participação do crédito para custeio. Para que se tenha uma idéia dessa redução, enquanto a cana-de-açúcar, por exemplo, aumentou a participação em 81,92%, no período de 1980-90, a mandioca reduziu a sua parcela em aproximadamente 84%, sendo esse valor inferior apenas ao da cultura do cacau que alcançou uma redução de quase 90%.

Tabela 6 - Participação relativa das principais culturas no valor total do crédito rural para custeio, Brasil, 1980, 1985 e 1990.

Culturas	Participação relativa no valor do crédito para custeio (%)		
	1980	1985	1990
Algodão	6,34	6,88	7,71
Amendoim	0,43	0,45	0,27
Arroz	14,67	19,08	12,86
Batata	1,37	0,90	1,97
Cacau	1,24	0,92	0,13
Café	16,10	7,03	7,16
Cana-de-açúcar	8,13	10,29	14,79
Feijão	6,75	3,73	3,83
Laranja	1,97	1,48	2,42
Mandioca	2,46	1,82	0,39
Milho	13,17	15,82	17,39
Soja	18,75	26,15	24,28
Trigo	8,62	5,45	6,80
Total	100,00	100,00	100,00

Fonte: Dados básicos - Anuário Estatístico do Brasil/ IBGE (vários números).

Comparando-se as Tabelas 6 e 7, observa-se que nem sempre há uma relação positiva entre a participação relativa no crédito e a participação relativa na área ou no valor da produção. Isso já havia sido identificado por diversos autores (ver seção 5.1.1). Dentro deste contexto, é necessário esclarecer, que conforme ressaltado por HOFFMANN & KAGEYAMA (1987), não está sendo proposto que, necessariamente, o crédito deva ser distribuído proporcionalmente ao valor da produção. Segundo esses autores "(...) se há necessidade de favorecer o crescimento de determinada cultura, para atender às necessidades do abastecimento, essa cultura deverá obviamente receber mais crédito do que o

montante que lhe caberia em uma distribuição proporcional ao valor da produção no ano anterior".

Tabela 7 - Participação relativa das principais culturas na área colhida e no valor da produção, Brasil, 1980, 1985 e 1990.

Culturas	Participação relativa (%)					
	1980		1985		1990	
	Área Colhida	Valor da Produção	Área Colhida	Valor da Produção	Área Colhida	Valor da Produção
Algodão	7,95	4,59	7,44	4,91	4,05	2,96
Amendoim	0,67	0,59	0,40	0,40	0,18	0,22
Arroz	13,41	11,44	9,85	8,46	8,39	8,01
Batata	0,39	2,74	0,32	1,31	0,34	4,97
Cacau	1,04	2,75	1,34	3,67	1,41	1,67
Café	5,23	10,62	5,25	20,25	6,18	8,99
Cana-de-açúcar	5,60	13,32	8,11	14,35	9,08	21,96
Feijão	9,98	8,13	11,02	4,58	9,95	5,72
Laranja	1,24	3,87	1,37	5,73	1,94	7,99
Mandioca	4,33	8,09	3,87	4,87	4,12	9,58
Milho	24,60	14,39	24,44	10,86	24,23	12,34
Soja	18,85	15,96	21,04	14,72	24,42	12,61
Trigo	6,71	3,51	5,55	5,89	5,70	2,98
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Anuário Estatístico do Brasil, IBGE (vários números) e Produção Agrícola Municipal/IBGE (vários números).

Dando continuidade a apresentação dos resultados da análise para o conjunto das 13 culturas na década de 80, verifica-se que a distribuição do crédito em relação a distribuição da área colhida apresentou um comportamento praticamente inalterado, quando se comparam os valores da redundância estimados para os anos 1980 e 1990 (Tabela 8). Entretanto, quando se cotejam os dados dos anos de 1980 e

1985 observa-se um valor menor para a redundância, respectivamente 0,1348 contra 0,1061 *nits*.

Tabela 8 - Redundância da distribuição do crédito rural em relação à área colhida e ao valor da produção das 13 (treze) culturas selecionadas⁽¹⁾, Brasil, 1980, 1985 e 1990.

Ano	Redundância da distribuição do crédito rural (<i>nits</i>)		
		Em relação à área	Em relação ao valor da produção
1980	Estimada	0,1348	0,1040
	Potencial	5,5492	5,1367
1985	Estimada	0,1061	0,2142
	Potencial	5,7396	5,5138
1990	Estimada	0,1323	0,2568
	Potencial	6,3091	6,1180

Fonte: Dados básicos - Anuário Estatístico do Brasil/ IBGE (vários números) e Produção Agrícola Municipal/IBGE (vários números).

(1) As culturas selecionadas (algodão, amendoim, arroz, batata, cacau, café, cana-de-açúcar, feijão, laranja, mandioca, milho, soja e trigo) absorveram em 1990, 90,8% do total de crédito para custeio agrícola.

No caso da distribuição do crédito rural em relação ao valor da produção das mesmas culturas consideradas anteriormente, os valores das estatísticas estimadas revelam uma tendência concentradora. Ou seja, está havendo uma ampliação da discrepância entre a distribuição do crédito e a distribuição da variável considerada, no caso, o valor da produção. Os valores obtidos de redundância foram 0,1040, 0,2142 e 0,2568 *nits*, para os anos de 1980, 1985 e 1990. Isto significa que no período estudado, ocorreu uma orientação do crédito para as culturas que apresentaram diferenças consideráveis (desproporcionais) na participação relativa do crédito e do valor da produção. Para ilustrar essa situação o exemplo da mandioca é bastante elucidativo. Enquanto em 1990 a participação da cultura no valor da

produção foi de 9,58%, na distribuição do crédito o valor alcançou apenas 0,39% (Tabelas 7 e 6).

Para a análise da distribuição do crédito específico para a cultura da mandioca, analisou-se o perfil de distribuição do crédito dessa cultura nas diferentes Unidades da Federação, comparando-se com a participação na área colhida e na produção total.

Da análise da Tabela 9 pode-se concluir que a razão de concentração (CR_4) para as variáveis área colhida e produção de mandioca nas Unidades da Federação, apresenta um comportamento relativamente estável. Comportamento contrário é observado para o caso da razão de concentração da variável crédito rural. Ou seja, uma certa instabilidade, com tendência crescente.

Essa Tabela também revela que na década de 70 o crédito rural para os produtores de mandioca concentrou-se mais nas Regiões Sudeste e Sul. Isso deve ter ocorrido porque essas regiões, naquele período, eram as responsáveis pelo seguimento mais dinâmico da mandiocultura nacional. Ali se instalaram as agroindústrias processadoras de farinha de rapa que por força de lei eram adicionadas à farinha de trigo.

A seguir serão apresentados os índices de redundância para a distribuição do crédito rural considerando-se apenas a cultura da mandioca, no período de 1970-1990. Observou-se que tanto em relação à área colhida como em relação à produção, houve uma ampliação da concentração da distribuição do crédito rural aos produtores de mandioca entre as Unidades da Federação (Tabela 10). A tendência de crescimento foi interrompida apenas no ano de 1980, aumentando bastante no ano posterior analisado (1985).

Tabela 9 - Razão de concentração (CR₄)^(a) para as variáveis, crédito rural, área colhida e produção relacionada com a cultura da mandioca, Brasil, 1970, 1975, 1980, 1985 e 1990.

Ano	Participação no Crédito Rural	(%)	Participação na Área Colhida	(%)	Participação na Produção	(%)
Estados						
1970	Santa Catarina	21,9	Rio G. do Sul	14,2	Bahia	13,6
	Bahia	13,6	Maranhão	11,2	Rio G. do Sul	12,2
	São Paulo	12,1	Bahia	11,2	Santa Catarina	10,2
	Minas Gerais	7,4	Santa Catarina	7,1	Paraná	7,2
CR₄		55,0		43,7		43,2
1975	Santa Catarina	13,6	Bahia	14,7	Bahia	19,6
	Minas Gerais	12,7	Rio G. do Sul	13,1	Rio G. do Sul	12,1
	Espírito Santo	11,4	Maranhão	10,6	Minas Gerais	8,6
	São Paulo	8,0	Pernambuco	7,7	Paraná	7,5
CR₄		45,7		46,1		47,8
1980	Bahia	29,4	Maranhão	18,3	Bahia	20,8
	Maranhão	13,4	Bahia	15,1	Maranhão	14,0
	Amazonas	8,3	Pernambuco	8,9	Minas Gerais	8,3
	Pernambuco	7,8	Ceará	7,7	Rio G. do Sul	7,3
CR₄		58,9		50,0		50,4
1985	Piauí	37,8	Bahia	21,9	Bahia	23,0
	Bahia	22,6	Maranhão	8,9	Pará	8,2
	Maranhão	20,0	Pará	7,8	Paraná	7,5
	Ceará	7,4	Pernambuco	7,7	Rio G. do Sul	6,6
CR₄		87,8		46,3		45,3
1990	Paraná	31,2	Bahia	16,8	Bahia	17,1
	Bahia	13,5	Pará	12,0	Pará	11,9
	São Paulo	11,4	Maranhão	11,7	Piauí	9,4
	Mato Grosso (*)	10,1	Piauí	8,7	Paraná	9,0
CR₄		66,2		49,2		47,4

Fonte: Dados básicos - Anuário Estatístico do Brasil/ IBGE (vários números), e Anuário Estatístico do Crédito Rural, 1970-1990, (BACEN).

(a) CR₄ (razão de concentração - "concentration ratio"): significa o somatório da participação dos (4) quatros componentes com maior representatividade em um dado sistema, no caso, crédito rural, área colhida e produção relacionada com a cultura da mandioca.

(*) Incluindo o Estado do Mato Grosso do Sul.

Esse comportamento é explicado pela oferta de crédito rural com um todo. Em outras palavras, como no ano de 1980 foi o ápice da oferta de crédito para custeio no Brasil (ver por exemplo, SHIROTA, 1988, p.40) era de se esperar que o racionamento fosse menor, proporcionando assim uma distribuição mais equitativa. O que aliás aconteceu, pois, o índice de redundância foi de 0,2565 e 0,1921 *nits* respectivamente para a distribuição do crédito em relação à área e à produção. Situação inversa ocorreu no ano de 1985. Nesse ano, o volume de crédito para custeio foi aproximadamente 70%⁽⁵⁾ do aplicado em 1980. Logo, oferta menor, maior racionamento e piora nos índices de concentração (Tabela 10).

Tabela 10 - Redundância da distribuição do crédito rural para os produtores de mandioca de todas Unidades da Federação, em relação à área colhida e à produção da cultura, Brasil, 1970, 1975, 1980, 1985 e 1990.

Ano	Redundância da distribuição do crédito rural (<i>nits</i>)		
		Em relação à área	Em relação à produção
1970	Estimada	0,3640	0,2745
	Potencial	9,9157	9,7031
1975	Estimada	0,4346	0,3790
	Potencial	8,3206	9,2152
1980	Estimada	0,2565	0,1921
	Potencial	8,9444	9,0010
1985	Estimada	0,9578	1,0466
	Potencial	8,4743	8,4253
1990	Estimada	0,8598	0,5760
	Potencial	7,9259	7,9709

Fonte: Dados básicos - Anuário Estatístico do Brasil/ IBGE (vários números), e Anuário Estatístico do Crédito Rural, 1970-1990, (BACEN).

⁽⁵⁾ Este valor percentual foi calculado com base nos valores apresentados por SHIROTA (1988, p.40).

Outro aspecto importante, é que há evidências de que o crédito para os produtores de mandioca foi aplicado em maior volume nos Estados com melhor nível tecnológico. Na Tabela 10, pode-se observar, que exceto no ano de 1985, os valores estimados para a redundância da distribuição do crédito em relação à produção foram invariavelmente menores no período estudado. Ou seja, se as distribuições (de crédito e de produção) apresentam uma menor discrepância, dado que a variável área é a mesma no ano considerado, então foi o rendimento físico que exerceu uma compensação - aumentando a produção - reduzindo assim o grau de concentração.

Para finalizar, acrescentam-se duas considerações: primeiro é que os valores máximos potenciais da redundância encontram-se nas Tabelas 8 e 10. Esses valores, refletem o caso hipotético em que todo o crédito seria aplicado em um determinado ano, na cultura ou Estado (para o caso específico da mandioca) com menor participação na variável considerada.

Segundo, é que apesar de em determinadas situações os valores estimados da redundância revelarem uma tendência à concentração do crédito, é importante ressaltar que os valores dessa estatística analisados isoladamente são relativamente baixos, variando de 0,1040 a 1,0466 *nits* respectivamente para a redundância da distribuição do crédito em relação ao valor da produção (conjunto das culturas - Tabela 8) e em relação à produção total (apenas para a cultura da mandioca - Tabela 10). Nunca é demais lembrar, que o valor mínimo dessa estatística é 0 (zero) (ver seção 4.4.1.). A implicação disso (valores baixos) é que de certa forma, sem levar em consideração a tendência, poder-se-ia dizer que o crédito está sendo distribuído de uma forma equânime. Note-se que na presente análise não foi levado em consideração a distribuição entre produtores. Aí sim, certamente os índices de concentração são alarmantes.

5.2. A POLÍTICA DE MUDANÇA TECNOLÓGICA

5.2.1. Contribuição do Rendimento Físico para a Produção de Mandioca

Em primeiro lugar, constata-se que o rendimento físico da cultura da mandioca, apesar de ter sofrido redução, apresenta-se bastante estável. Isto pode ser facilmente verificado tanto na Figura 05 como na Tabela 11. Ademais, o coeficiente de variação dessa variável é de apenas 12,33%, indicando, portanto, uma dispersão relativamente baixa. No período 1931/94 a taxa anual de crescimento do rendimento foi de -0,27%, isto revela a tendência declinante da produção por unidade de área da cultura⁽⁶⁾.

Fonte: Dados básicos - Estatísticas históricas do Brasil, IBGE, 1990; Anuário Estatístico do Brasil, IBGE (vários números) e Levantamento sistemático da produção agrícola, IBGE.

Figura 05 - Evolução do rendimento físico por unidade de área de mandioca, no período de 1931 a 1994, Brasil.

⁽⁶⁾ Os cálculos foram realizados com os dados básicos da Tabela 11. A determinação da taxa anual de crescimento foi feita por meio do ajustamento de uma regressão linear, sendo o coeficiente de determinação igual a 24,21% e o teste de F significativo a 1%.

Tabela 11 - Evolução do rendimento físico médio por unidade de área (Kg/ha) da cultura da mandioca, no período, de 1931 a 1994, Brasil.

Anos	Rendimento (Kg/ha)		Índice de Rend. ⁽¹⁾	Anos	Rendimento (Kg/ha)		Índice de Rend.
	Valor Corrente	Média Móvel			Valor Corrente	Média Móvel	
1931	22939			1963	13752	13796	105,3
1932	17770	18161	138,6	1964	14194	14076	107,4
1933	13773	15200	116,0	1965	14282	14120	107,7
1934	14056	13981	106,7	1966	13884	14136	107,8
1935	14113	14230	108,6	1967	14243	14247	108,7
1936	14522	13854	105,7	1968	14615	14559	111,1
1937	12927	13391	102,2	1969	14819	14663	111,9
1938	12724	13002	99,2	1970	14553	14656	111,8
1939	13355	12877	98,2	1971	14594	14560	111,1
1940	12553	13051	99,6	1972	14532	13912	106,1
1941	13246	12937	98,7	1973	12609	13167	100,5
1942	13013	13228	100,9	1974	12360	12588	96,0
1943	13425	13081	99,8	1975	12794	12436	94,9
1944	12805	12980	99,0	1976	12153	12288	93,7
1945	12711	12994	99,1	1977	11919	11973	91,3
1946	13467	13059	99,6	1978	11849	11864	90,5
1947	12998	13369	102,0	1979	11825	11771	89,8
1948	13641	13347	101,8	1980	11641	11775	89,8
1949	13402	13377	102,1	1981	11859	11615	88,6
1950	13089	12950	98,8	1982	11344	11268	86,0
1951	12358	12688	96,8	1983	10600	11256	85,9
1952	12616	12544	95,7	1984	11824	11708	89,3
1953	12658	12809	97,7	1985	12700	12337	94,1
1954	13153	12915	98,5	1986	12488	12436	94,9
1955	12934	13029	99,4	1987	12120	12326	94,0
1956	13000	12958	98,9	1988	12371	12358	94,3
1957	12940	12822	97,8	1989	12584	12503	95,4
1958	12525	12946	98,8	1990	12553	12584	96,0
1959	13374	13007	99,2	1991	12616	12390	94,5
1960	13121	13188	100,6	1992	12002	12241	93,4
1961	13070	13211	100,8	1993	12104	12457	95,0
1962	13442	13421	102,4	1994	13265		
Média do período					13231	13108	100,0

Fonte: Dados básicos - Estatísticas históricas do Brasil, IBGE, 1990; Anuário Estatístico do Brasil, IBGE (vários números) e Levantamento sistemático da produção agrícola, IBGE. (1) Índice de rendimento (base = média das médias móveis do período = 100).

Na Tabela 11 são apresentados os valores correntes do rendimento físico por hectare, as médias móveis de 3 anos da mesma variável e o índice de rendimento calculado com base na média das médias móveis. Observa-se pelo menos 3 (três) fases bem definidas no comportamento desse índice. A primeira, compreende o período que vai de 1934 ao final da década de 50. Nessa fase, o rendimento praticamente foi igual ao seu valor médio histórico. A partir daí inicia-se uma nova fase onde prevalece a tendência de melhora no nível de rendimento físico ao longo do tempo, tendo o seu ápice ocorrido no final da década de 60. Nesse período, o rendimento chegou a ser, em determinado ano, superior a aproximadamente 12% do valor tomado como base. Na última fase, ou seja, de 1974 até 1994 o rendimento sempre apresentou uma má performance. Sendo que nos anos de 1982 e 1983 o desempenho da cultura foi também prejudicado pelas condições climáticas adversas (MESQUITA, 1994, p.75).

Dentro de uma perspectiva de análise regional, há um consenso de que o comportamento do rendimento físico da cultura da mandioca está associado ao perfil da cultura nas diferentes regiões fisiográficas. Na Figura 06, pode-se verificar que quando ocorre redução do rendimento nas regiões fisiográficas onde ele é historicamente maior, decresce o rendimento médio do país como um todo (ver também Tabela 11). Por outro lado, quando a mudança é observada na região de grande participação na produção, isto também se reflete em termos agregados. Por exemplo, nos anos de 1982 e 1983 o rendimento caiu significativamente na Região Nordeste - nessa época a participação da região na produção era respectivamente 62,98% e 63,94% - conseqüentemente houve queda no rendimento nacional.

Outra forma de abordar a contribuição do rendimento físico para a produção de mandioca, é verificando-se o comportamento do mesmo, nos diferentes estratos de área total. Na Tabela 12, verifica-se que de um modo geral, nos estratos extremos

Tabela 12 - Área, produção, rendimento físico, índice de rendimento e participação dos estratos de área na produção de mandioca no Brasil, 1970, 1975, 1980 e 1985.

Anos	Estratos de área	Área (ha)	Produção (t)	Rend. (Kg/ha)	Índice de Rend.	Part. na Prod. (%)
1970	< 2	204476	1369567	6698	79,4	9,39
	2 a - de 5	255066	1868643	7326	86,8	12,81
	5 a - de 10	214824	1799276	8376	99,2	12,33
	10 a - de 20	292382	2729735	9336	110,6	18,71
	20 a - de 50	391228	3687125	9424	111,7	25,27
	50 a - de 100	161153	1400159	8688	103,0	9,60
	100 a - de 500	163912	1357491	8282	98,1	9,31
	> 500	45628	376755	8257	97,8	2,58
	Total no ano	1728669	14588751	8439	100,0	100,00
1975	< 2	192828	1480409	7677	86,0	12,68
	2 a - de 5	224566	1874435	8347	93,5	16,06
	5 a - de 10	166724	1542347	9251	103,6	13,21
	10 a - de 20	195208	1855466	9505	106,4	15,90
	20 a - de 50	269208	2576157	9569	107,2	22,07
	50 a - de 100	116597	1074545	9216	103,2	9,21
	100 a - de 500	113939	1019218	8945	100,2	8,73
	> 500	28159	249977	8877	99,4	2,14
	Total no ano	1307229	11672554	8929	100,0	100,00
1980	< 2	142287	1208609	8494	89,1	10,94
	2 a - de 5	195798	1568750	8012	84,1	14,20
	5 a - de 10	148208	1414159	9542	100,1	12,80
	10 a - de 20	178189	1901279	10670	111,9	17,21
	20 a - de 50	241677	2523920	10443	109,6	22,84
	50 a - de 100	107142	1050830	9808	102,9	9,51
	100 a - de 500	112024	1058054	9445	99,1	9,58
	> 500	33835	323907	9573	100,4	2,93
	Total no ano	1159160	11049508	9532	100,0	100,00
1985	< 2	196394	1390481	7080	93,1	11,18
	2 a - de 5	232716	1626482	6989	91,9	13,08
	5 a - de 10	196378	1512405	7701	101,3	12,17
	10 a - de 20	244464	2030609	8306	109,3	16,33
	20 a - de 50	337385	2766198	8199	107,9	22,25
	50 a - de 100	168644	1284370	7616	100,2	10,33
	100 a - de 500	192187	1361973	7087	93,2	10,96
	> 500	67372	459250	6817	89,7	3,69
	Total no ano	1635540	12431768	7601	100,0	100,00

Fonte: Dados básicos - Censo Agropecuário, IBGE, 1970, 1975, 1980 e 1985.

o rendimento físico tende a diminuir. E, nos estratos médios a tendência é para um melhor desempenho dessa variável. Isso pode ser explicado tanto pela associação entre disponibilidade de área e restrições agroambientais, como pelos aspectos relacionados com os objetivos da produção e sua respectiva escala de operação.

Fonte: Dados básicos - Anuário Estatístico do Brasil, IBGE (vários números).

Figura 06 - Rendimento físico médio (kg/ha) da cultura da mandioca por regiões fisiográficas, no período 1965/94.

Em última análise, nessa discussão está envolvido o conceito de escala ótima de operação. No caso dos agricultores dos estratos menores, foi pressuposto que esses se localizavam em regiões com maiores restrições ambientais (ver Tabela 4). Logo, a resposta aos investimentos "tradicionais" em tecnologias tende a ser menor. E isso é devido a pouca possibilidade de um manejo adequado das condições

agroambientais existentes nas unidades de produção. Em outras palavras, as limitações de área nas propriedades, impõem o cultivo sucessivo em uma mesma área o que concorre para a degradação do potencial natural do solo, uma vez que o uso das técnicas preventivas existentes até o momento, é limitado por questões econômicas.

Já no caso dos estratos maiores, a redução do rendimento deve estar correlacionada com a perda de eficiência quando a escala de operação é expandida, pressupondo-se que nestes estratos as áreas cultivadas com mandioca são maiores. Ou seja, uma maior escala de operação na atividade agrícola exige, de um modo geral, a introdução de vários tipos de equipamentos que facilite a redução do custo médio unitário da produção. Como o processo produtivo da mandioca ainda requer o uso de um grande contingente de mão-de-obra, torna-se difícil seguir nesta direção, justificando assim, os baixos rendimentos quando a área é aumentada. Novamente, fatores tecnológicos estão limitando um melhor desempenho da cultura. Além disso, como nos estratos maiores, às vezes, o plantio de mandioca tem objetivo secundário (por exemplo, recuperação de pastagem) as práticas culturais são negligenciadas.

Conforme explicitado anteriormente o modelo "*shift-share*" permite quantificar a contribuição das diferentes fontes de crescimento para a produção de um dado produto agrícola. Os resultados deste estudo, para o caso individual da mandioca estão apresentados nas Tabelas 13 e 14.

Observa-se que para o Brasil como um todo, na década de 70 a cultura da mandioca teve a sua produção reduzida, apresentando taxas de crescimento da produção de -4,36 e -2,32% a.a. respectivamente nos subperíodos 1970/75 e 1975/80. Em ambos subperíodos o efeito-rendimento foi positivo, contribuindo para contrabalançar os efeito-área negativo. Isto é um indicativo do nível de tecnologia usado naqueles subperíodos. Já no subperíodo 1980/85 a taxa de crescimento da

produção foi positiva (2,39% a.a.), mas a contribuição do efeito-rendimento foi de -5,43% a.a.. Nesse subperíodo, só não houve redução da produção porque a expansão da área foi bastante significativa (7,84% a.a.).

Para o subperíodo 1975/85 o comportamento das fontes de crescimento da produção de mandioca foi praticamente semelhante ao período 1980/85, embora sejam as magnitudes diferentes. Esse comportamento sugere uma tendência declinante da contribuição do efeito-rendimento. Em outras palavras, o nível tecnológico da cultura vem piorando a partir do meados da década de 70.

Ainda para o Brasil como um todo, a contribuição do efeito localização geográfica para as mudanças na produção de mandioca, foi praticamente desprezível em todos os subperíodos analisados. Essa baixa magnitude do efeito localização geográfica pode ser atribuída à similaridade das técnicas de produção entre os produtores dos diferentes estratos⁽⁷⁾ o que leva a rendimentos semelhantes. Este resultado está de acordo com o encontrado por YOKOYAMA (1988), para o Estado de Goiás no período de 1975-1984. IGREJA & CAMARGO (1992) também chegaram a resultados equivalentes no estudo realizado para o Estado de São Paulo entre 1979/81 e 1987/89. De qualquer forma, o efeito localização geográfica negativo nos subperíodos 1970/75 e 1980/85 (-0,15 e -0,02%) significa que aumentou a participação na produção dos estratos de área total com menor produção por hectare.

Com relação aos diferentes estratos as fontes de crescimento da produção de mandioca apresentaram o seguinte comportamento: nos subperíodos 1970/75 e 1975/80 o efeito-área foi negativo e o efeito-rendimento positivo, exceto no estrato de 2 a menos de 5 ha, no subperíodo 1975/80.

(7) O coeficiente de variação do rendimento físico médio por unidade de área nos diferentes estratos de área é de 12,39%. Calculado com os dados básicos apresentados na Tabela 12.

Tabela 13 - Taxas anuais de crescimento e fontes de crescimento da cultura da mandioca, por estrato de área total, 1970/75 e 1975/80, Brasil.

Estratos (ha)	1970/75				1975/80			
	Taxa de Crescimento da Produção (%)	Fontes de Crescimento (%)			Taxa de Crescimento da Produção (%)	Fontes de Crescimento (%)		
		Efeito Área	Efeito Rendimento	Efeito Localização		Efeito Área	Efeito Rendimento	Efeito Localização
< 2	1,57	-4,73	2,14	4,15	-3,98	-2,45	2,04	-3,57
2 a - de 5	0,06	-4,87	2,10	2,83	-3,50	-2,43	-0,76	-0,31
5 a - de 10	-3,03	-5,18	1,68	0,47	-1,72	-2,34	0,58	0,05
10 a - de 20	-7,43	-5,66	0,32	-2,09	0,49	-2,24	2,15	0,58
20 a - de 50	-6,92	-5,60	0,27	-1,59	-0,41	-2,28	1,63	0,24
50 a - de 100	-5,16	-5,41	1,02	-0,77	-0,45	-2,29	1,15	0,69
100 a - de 500	-5,57	-5,45	1,35	-1,47	0,75	-2,23	0,98	2,01
> 500	-7,88	-5,71	1,33	-3,50	5,32	-2,04	1,25	6,11
Variação Total	-4,36	-5,32	1,10	-0,15	-1,09	-2,32	1,15	0,08

Fonte: Dados básicos - Censo Agropecuário Agrícola, IBGE, 1975 e 1 980.

Tabela 14 - Taxas anuais de crescimento e fontes de crescimento da cultura da mandioca, por estrato de área total, 1985/80 e 1975/85, Brasil.

Estratos (ha)	1980/85				1975/85			
	Taxa de Crescimento da Produção (%)	Fontes de Crescimento (%)			Taxa de Crescimento da Produção (%)	Fontes de Crescimento (%)		
		Efeito Área	Efeito Rendimento	Efeito Localização		Efeito Área	Efeito Rendimento	Efeito Localização
< 2	2,84	7,77	-4,44	-0,48	-0,62	2,58	-1,00	-2,21
2 a - de 5	0,73	8,10	-3,55	-3,82	-1,41	2,67	-2,17	-1,92
5 a - de 10	1,35	8,00	-5,30	-1,35	-0,20	2,53	-2,11	-0,62
10 a - de 20	1,32	8,00	-6,09	-0,59	0,91	2,41	-1,51	0,01
20 a - de 50	1,85	7,92	-5,84	-0,23	0,71	2,43	-1,73	0,02
50 a - de 100	4,10	7,57	-5,81	2,33	1,80	2,31	-2,00	1,49
100 a - de 500	5,18	7,41	-6,35	4,12	2,94	2,20	-2,27	3,02
> 500	7,23	7,11	-7,03	7,15	6,27	1,88	-2,18	6,57
Variação Total	2,39	7,84	-5,43	-0,02	0,63	2,44	-1,81	0,00

Fonte: Dados básicos - Censo Agropecuário Agrícola, 1975, 1980, 1985.

Nos demais subperíodos analisados, o comportamento foi generalizadamente o inverso dos anteriores. Convém ressaltar, que a dinâmica do comportamento da produção, de um modo geral, foi estabelecida pela amplitude do efeito-área. Isso acaba confirmando a hipótese de pouca relevância do rendimento físico por unidade de área como fonte de crescimento da cultura. As exceções existentes podem ser explicadas pela magnitude do efeito localização geográfica, conforme pode ser observado na Tabela 13 (estratos de 100 a menos de 500 e maior que de 500 ha - subperíodo 1975/80) e na Tabela 14 (estratos menor que 2, de 2 a menos de 5 e de 5 a menos de 10 ha - subperíodo 1975/85).

Com relação ao efeito-rendimento nos diferentes estratos, observa-se na Tabela 13, que no subperíodo 1970/75, nos estratos menores (menor que 2, de 2 a menos de 5 e de 5 a menos de 10 ha), a contribuição relativa desse efeito foi maior. Todavia, nos demais subperíodos não foi possível identificar qualquer tipo de tendência.

5.2.2. Investimentos em Pesquisa

No período 1976-1994, excluídos os recursos empregados no programa de obras e de produção de sementes básicas, em média, os recursos aplicados nos diversos programas de pesquisa e desenvolvimento executados pela EMBRAPA, giraram em torno de 280 milhões de reais⁽⁸⁾. Deste total, coube à cultura da mandioca uma participação relativa média de 2,17%, sendo isto equivalente a 5,7 milhões de reais.

Na Figura 07, pode-se observar a evolução relativa dos recursos orientados para o programa de pesquisa com mandioca na EMBRAPA. Verifica-se que a partir de 1987 inicia-se o período de menor volume de recursos aplicados, chegando a uma

⁽⁸⁾ Valores deflacionados pelo IGP-DI (FGV), ago94=100.

participação de apenas 1,17% (anos de 1990 a 1992). Já em 1994, por conta da injeção de recursos oriundos dos projetos executados em parceria com algumas instituições internacionais, a tendência declinante foi revertida, alcançando uma participação relativa de 4,11% (Tabela 15).

Fonte: Dados básicos - EMBRAPA

Figura 07 - Participação relativa dos recursos aplicados pela EMBRAPA para a pesquisa em mandioca, 1976-1994.

Comparando-se com outros produtos, por exemplo, milho, trigo e soja, observa-se que em termos médio, relativamente, a cultura da mandioca participou com uma parcela inferior no total dos recursos aplicados em pesquisa pela EMBRAPA⁽⁹⁾ (Tabela 15).

⁽⁹⁾ Excluindo-se os recursos aplicados nos programas de obras e produção de sementes básicas.

Contudo, considerando-se a posição que a cultura ocupa na economia nacional, poder-se-ia admitir que o montante de recursos estaria eqüitativamente compatível. Por outro lado, outras restrições estão contribuindo para que os investimentos em pesquisa não apresentem os impactos desejados nas técnicas de produção utilizadas pelos agricultores de mandioca, havendo, portanto, a necessidade de maiores investimentos visando a identificação dessas restrições.

Tabela 15 - Participação relativa dos recursos aplicados pela EMBRAPA para a pesquisa em mandioca, milho, trigo e soja, 1976 a 1994.

Anos	Mandioca	Milho	Trigo	Soja
1976	2,38	4,70	5,72	5,57
1977	3,00	4,78	4,59	5,02
1978	2,65	4,31	3,68	4,31
1979	3,15	4,18	3,41	4,55
1980	3,15	4,18	3,41	4,55
1981	2,12	2,61	1,55	2,97
1982	2,08	1,58	1,57	1,68
1983	2,15	1,50	1,80	1,89
1984	1,91	1,81	2,80	2,43
1985	2,24	5,88	4,41	5,22
1986	2,43	3,35	3,63	4,91
1987	1,76	3,84	3,76	3,73
1988	1,45	4,45	3,50	5,01
1989	1,26	4,25	3,13	4,96
1990	1,17	4,39	3,61	5,52
1991	1,17	4,45	3,61	5,52
1992	1,17	4,39	3,61	5,52
1993	1,86	2,04	2,98	7,97
1994	4,11	3,91	4,19	5,64
Média	2,17	3,72	3,42	4,58

Fonte: Dados básicos - EMBRAPA.

5.3. AS POLÍTICAS DE INCENTIVO DIFERENCIADO E AS TRANSFORMAÇÕES ESTRUTURAIS DA MANDIOCULTURA BRASILEIRA

Além dos aspectos inerentes ao mercado, o processo de desenvolvimento da agricultura pode ser afetado tanto pelos incentivos governamentais, como pela capacidade potencial dos produtores responderem aos estímulos exógenos. Diante disto, os produtos que são incentivados por meio das políticas públicas, teoricamente, tendem a substituírem aqueles produtos que não foram beneficiados ou que não respondem a esses estímulos.

Tem-se observado, principalmente, nas regiões onde a agricultura é mais dinâmica, uma perda relativa da participação da área plantada com mandioca em relação a área total cultivada nas respectivas regiões (Figura 08). Essa perda de importância da cultura, decorre das mudanças experimentadas pela agricultura brasileira a partir do início da década de 70. Dentre outros aspectos, essas mudanças, foram motivadas "(...) pelo processo de urbanização, pela abertura da economia ao mercado internacional e pelas alterações nas demandas internas e externas de alimentos e matérias-primas de origem agrícola" (MARTIN & GONÇALVES, 1995).

O processo de substituição da mandioca por outras culturas já havia sido constatado em estudos realizados por outros autores⁽¹⁰⁾. Por exemplo, CAMARGO (1983, p.75) verificou que, no período 1969/80, no Estado de São Paulo, dos 85 mil hectares de mandioca substituídos, mais de 66% foram incorporados pelas culturas da

⁽¹⁰⁾ Note-se que os resultados dos estudos, não devem ser comparados extritamente, entretanto refletem a tendência do processo de substituição.

Fonte: Dados básicos - MARTIN & GONÇALVES (1995)

Figura 08 - Participação da área colhida com mandioca na área total regional: Brasil, Sudeste, Sul e Centro-Oeste, 70/72 a 90/92

cana-de-açúcar, soja e laranja (nesta ordem). IGREJA & CAMARGO (1992, p.141), analisando período mais recente (1979/81 a 1987/89) para o mesmo Estado, chegaram a resultados que indicam que a produção dessa cultura só não foi reduzida por ter havido ganhos de rendimento, pois o efeito-substituição foi de -1,74% a.a.. Para o Estado de Goiás, no período 1975/84, YOKOYAMA (1988) encontrou resultados que apontam na mesma direção, ou seja, de substituição de área. Os valores apresentados pelo autor são respectivamente, -9,60 e 4,09% a.a. (efeito-substituição e efeito-área).

Analisando-se as mudanças estruturais com ênfase nos estratos de área total, observa-se que no subperíodo 1970/75 o processo de substituição foi bastante intensificado (Tabela 16). No subperíodo 1975/80 a situação repetiu-se, embora com menor intensidade e uma exceção ocorrida no estrato de 2 a menos de 5 hectares. Já no subperíodo seguinte (1980/85) o efeito-área total indica que houve, além da incorporação de novas áreas à produção (efeito-escala positivo), a substituição de outras culturas pela mandioca. Em outras palavras, a expansão da área com essa cultura foi em grande parte decorrente da cessão de áreas pelas demais culturas. Curiosamente, nesse mesmo subperíodo uma das atividades que mais cedeu área foi a pastagem natural (IREC=-84,32%), (ver Tabela A2 do Apêndice). Isto significa que provavelmente a cultura tenha apresentado incremento de área apenas em função do processo de formação de pastagem. Aliás, prática comum em todo o Brasil. A análise anterior, também é válida para o subperíodo 1975/85.

Na Tabela 17, estão apresentados os índices de reestruturação de cultivo (IREC) da cultura da mandioca para os diferentes estratos de área. Contrariando o esperado, observa-se que há uma tendência para que esse índice seja de uma maior magnitude nos estratos menores - subperíodos 1970/75 e 1975/80. Isso reflete o grau do impacto do processo de substituição de culturas, experimentado pela mandioca naqueles

períodos. Por exemplo, do total de área disputada no estrato menor que 2 ha, a cultura cedeu 33,78%. Isto quer dizer que em relação à mandioca, o processo de substituição, de um modo geral, foi mais perverso nos pequenos estabelecimentos.

Tabela 16 - Efeito área total da cultura da mandioca decomposto em efeito escala e efeito substituição, 1970/75, 1975/80, 1980/85 e 1975/85, Brasil.

Períodos	Estratos (ha)	Efeito Escala (%)	Efeito Substituição (%)	Efeito Área Total (%)
1970/75	< 2	7,08	-11,80	-4,73
	2 a - de 5	-1,50	-3,37	-4,87
	5 a - de 10	-1,52	-3,66	-5,18
	10 a - de 20	-0,61	-5,05	-5,66
	20 a - de 50	0,64	-6,24	-5,60
	50 a - de 100	1,75	-7,16	-5,41
	100 a - de 500	2,04	-7,49	-5,45
	> 500	1,65	-7,35	-5,71
Variação total no período		1,97	-7,29	-5,32
1975/80	< 2	-1,76	-0,70	-2,45
	2 a - de 5	-2,79	0,36	-2,43
	5 a - de 10	-1,37	-0,97	-2,34
	10 a - de 20	-0,20	-2,05	-2,24
	20 a - de 50	0,37	-2,65	-2,28
	50 a - de 100	1,28	-3,57	-2,29
	100 a - de 500	7,05	-9,28	-2,23
	> 500	-1,04	-1,00	-2,04
Variação total no período		1,34	-3,66	-2,32
1980/85	< 2	7,21	0,55	7,77
	2 a - de 5	11,75	-3,65	8,10
	5 a - de 10	3,60	4,40	8,00
	10 a - de 20	2,01	6,00	8,00
	20 a - de 50	1,65	6,27	7,92
	50 a - de 100	1,25	6,32	7,57
	100 a - de 500	0,61	6,80	7,41
	> 500	0,11	7,00	7,11
Variação total no período		0,90	6,94	7,84
1975/85	< 2	14,57	-11,99	2,58
	2 a - de 5	6,97	-4,29	2,67
	5 a - de 10	1,09	1,44	2,53
	10 a - de 20	0,84	1,57	2,41
	20 a - de 50	0,97	1,46	2,43
	50 a - de 100	0,75	1,57	2,31
	100 a - de 500	0,37	1,83	2,20
	> 500	0,16	1,72	1,88
Variação total no período		1,13	1,31	2,44

Fonte: Dados básicos - Censo Agropecuário, IBGE, 1970, 1975, 1980 e 1985.

Tabela 17 - Índice de reestruturação de cultivo da cultura da mandioca, nos períodos 1970/75, 1975/80, 1980/85 e 1975/85, Brasil.

Estratos (ha)	Índice de reestruturação de cultivo (IREC)			
	1970/75	1975/80	1980/85	1975/85
< 2	-33,78	-27,10	3,90	-17,69
2 a - de 5	-13,10	2,35	-7,87	-4,51
5 a - de 10	-13,42	-2,59	11,45	3,99
10 a - de 20	-18,11	-2,95	14,67	4,04
20 a - de 50	-16,31	-2,38	10,36	2,14
50 a - de 100	-6,85	-0,91	5,80	1,41
100 a - de 500	-2,29	-0,13	2,15	0,69
> 500	-0,29	0,02	0,31	0,15
Total	-4,74	-1,06	2,51	0,46

Fonte: Dados básicos - Censo Agropecuário, IBGE, 1970, 1975, 1980 e 1985.

Nos demais subperíodos, detectou-se que o índice praticamente inverteu o comportamento apresentado na década de 70. As causas prováveis desse comportamento devem estar relacionadas ao processo de pecuarização comentado anteriormente. Note-se, que devido a inexistência de informações por estratos de área para outros anos, a presente análise só foi considerada até 1985. Portanto, uma conclusão definitiva sobre o assunto carece de dados mais recentes.

Ainda que não possa ser observado em todo o período analisado, pelo menos durante os anos 70, a disputa de áreas foi mais acirrada no Brasil como um todo. Por isso, os índices de reestruturação de cultivo são mais elevados. De qualquer forma, na fase de intensificação do processo de substituição, as culturas que mais incorporaram áreas foram: pastagem plantada, soja, café e arroz (ver Tabela A3 do Apêndice). Isso se deveu à combinação de estímulos proporcionados pelo mercado e pelos incentivos

diferenciados nas políticas de preço, de crédito e de geração de tecnologia. Por exemplo, a cultura da soja além de ser beneficiada pelos resultados favoráveis da pesquisa agrônômica, reagiu adequadamente aos subsídios aos insumos modernos e ao programa especial de ocupação do cerrado brasileiro. Naquela época o café ainda desfrutava das benesses proporcionadas pelo Estado. E, é a partir do meados da década de 70 que aparecem os resultados do plano de renovação dos cafezais iniciados nos anos 69/70. No caso das pastagem plantada, a tendência de crescimento foi motivada pela política de crédito abundante e subsidiado que prevaleceu no período.

5.4. AS POLÍTICAS PÚBLICAS E O DESEMPENHO DA CULTURA DA MANDIOCA: UMA VISÃO GERAL

Os resultados apresentados nesta seção estão baseados nos estudos empíricos realizados com os modelos I e II descritos anteriormente. Apesar de terem sido testadas estimativas com as variáveis na escala aritmética, a forma funcional de estimação dos modelos que melhor se ajustou ao fenômeno estudado, foi a forma linear nos logaritmos das variáveis⁽¹¹⁾. Diante disto, os parâmetros estimados podem ser diretamente considerados como estimativas das elasticidades. Convém salientar que com o objetivo de captar a tendência da produção de mandioca, a variável T foi incluída nos modelos durante os testes empíricos.

5.4.1. Testando a existência de correlação contemporânea

Considere o modelo genérico de um conjunto de equações lineares múltiplas, do tipo:

⁽¹¹⁾ A variável T foi considerada na escala aritmética.

$$y_i = X_i \beta_i + e_i \quad i=1,2,\dots,M$$

Dado que e_{it} é o erro da i -ésima equação no tempo t -ésimo, a suposição de correlação contemporânea, mas não de correlação ao longo do tempo, isto é, em diferentes períodos, implica que $E[e_{it}e_{js}] = \sigma_{ij}$ se $t=s$, e 0 (zero) se $t \neq s$. O teste estatístico para a identificação da correlação contemporânea, considera as seguintes hipóteses (JUDGE, et alii 1988):

H_0 = todas as covariâncias (σ_{ij}) são iguais a (0) zero.

H_A = pelos menos uma covariância (σ_{ij}) não é igual a (0) zero.

No caso geral de M equações e T observações, a estatística é dada por:

$$\lambda = T \sum_{i=2}^M \sum_{j=1}^{i-1} r_{ij}^2$$

onde λ tem distribuição χ^2 com $M(M-1)/2$ graus de liberdade e o quadrado da correlação é dado por: $r_{ij}^2 = \frac{\hat{\sigma}_{ij}^2}{\hat{\sigma}_{ii}\hat{\sigma}_{jj}}$.

Nas Tabelas A4 e A5 (Apêndice), encontram-se, respectivamente, os valores estimados das covariâncias dos erros das equações componentes dos modelos I e II. Com base nesses valores calculou-se a estatística λ referente aos dois modelos (Tabela 18).

Os resultados apresentados na Tabela 18, mostra que em ambos os modelos, o valor crítico é maior que o valor calculado, não se rejeitando a hipótese nula. Pode-se, então, concluir que o erro de uma dada equação não está correlacionado com o erro de outra equação. Neste sentido, as equações referentes aos diferentes Estados podem ser estimadas independentemente, ou usando-se um processo que combine dados em *cross-section* com dados de séries temporais.

Tabela 18 - Resultados dos testes para a verificação da existência de correlação contemporânea, nos modelos I e II.

Especificações	Modelo I	Modelo II
Estatística λ	0,0004	0,0061
Graus de liberdade	3	6
Valor crítico da distribuição χ^2 a 5%	7,81	12,59
Fonte: Dados da pesquisa		

5.4.2. Modelo I

No caso específico do modelo I, em função das dificuldades de acesso a algumas informações, tais como pluviosidade média registrada nas principais regiões produtoras de mandioca no Estado do Maranhão, optou-se por estimativas independente para os diferentes Estados.

a) Estado do Pará

Os resultados obtidos estão dispostos na Tabela 19. A matriz de correlação linear simples (Tabela A6 - Apêndice), fornece indicações de um grau relativamente elevado de colinearidade entre os pares das seguintes variáveis predeterminadas: CMDOR e $PROD_{t-1}$, CMDOR e T e, $PROD_{t-1}$ e T. Todavia, os coeficientes de correlação lineares são de magnitude inferior ao coeficiente de determinação múltipla da regressão, sendo assim um indicativo da pouca relevância do problema (JUDGE, et alii 1988).

Tabela 19 - Resultados do ajustamento da equação referente ao Estado do Pará (modelo I).

Variáveis Explicativas	Coefficientes de Regressão	Teste de "t" Student	Desvios-Padrão
$P_{\min t-2}$	-0,330*	-2,951	0,111
$PMERC_{t-2}$	0,088	1,195	0,073
CMDOR	0,041	0,565	0,073
REND	0,825**	2,187	0,377
$CRDRUR_{t-2}$	0,002	0,173	0,012
$PROD_{t-1}$	0,057	0,250	0,230
T	0,059*	3,802	0,015
- Coeficiente de determinação múltipla (R^2) =			0,981
- Valor da estatística F (7, 12) =			88,281

Fonte: Dados da pesquisa

- Níveis de significância:

(*) e (**) 1% e 5% de probabilidade respectivamente.

O coeficiente de determinação múltipla ($R^2=0,981$) mostra que 98,1% das variações ocorridas na variável endógena são explicadas pelas variáveis predeterminadas. A estatística F, com valor de 88,281, mostra-se estatisticamente significativa a 1% de probabilidade. Estes resultados, indicam que o modelo ajusta-se ao fenômeno estudado (Tabela 19).

A presença de autocorrelação nos resíduos em modelos com a variável endógena defasada como variável independente, é geralmente identificada pelo teste

estatístico h proposto por Durbin. Dada a construção desse teste, isso só será possível se a restrição $T\hat{V}(b) < (12)$ for satisfeita. Caso contrário, o autor sugere alternativamente o uso de um teste equivalente, isto é, uma regressão estimada por mínimos quadrados, dos resíduos $\hat{e}_t$ contra $\hat{e}_{t-1}$ e as demais variáveis independentes, inclusive a variável defasada. O teste de significância do coeficiente $\hat{e}_{t-1}$ usado no procedimento padrão de mínimos quadrados será o indicador de correlação serial (JUDGE, et alii 1988). Para este caso (Estado do Pará), com 10 graus de liberdade a estatística t igual a -0,935 referente a $\hat{e}_{t-1}$, indica que estatisticamente o parâmetro não é significativo, sugerindo ausência de correlação serial de primeira ordem.

Exceto os sinais dos coeficientes associados às variáveis $Pmín_{t-2}$ (preço mínimo) e CMDOR (custo de mão-de-obra rural), os demais sinais apresentam consistência com a teoria econômica. No caso desta última variável o parâmetro estimado não foi estatisticamente significativo (Tabela 19).

A contradição econômica identificada no sinal do parâmetro da variável $Pmín_{t-2}$ também pode ser interpretada como uma indicação da falta de confiança dos produtores do Estado do Pará na PGPM, uma vez que, neste caso, incrementos nos preços mínimos pode levar a uma redução na produção de mandioca. Isso pode ser justificado pelo fato da política de preços ser regionalizada e, os produtores de outros estados - que confiam na política - responderem positivamente à PGPM e, conseqüentemente aumentarem a exportação do produto para o Estado do Pará. Este comportamento provavelmente fez parte da estratégia de redução de riscos adotado pelos produtores deste Estado. Conclui-se portanto, que neste Estado a PGPM afetou a produção de mandioca no sentido contrário ao esperado.

(12) Onde T é o número de observações e $\hat{V}(b)$ representa a estimativa da variância associada ao coeficiente da variável defasada (JUDGE et alii, 1988).

Com relação aos demais indicadores de política agrícola, observa-se na Tabela 19, que apenas o parâmetro associado à variável (REND) usada como *proxy* para captar os efeitos da política de mudança tecnológica, mostrou-se estatisticamente significativo. O comportamento do coeficiente da variável $CRDRUR_{t-2}$, sugere que apesar da política de crédito rural estar positivamente associada à produção de mandioca no Estado, o seu efeito foi estatisticamente não significativo.

b) Estado do Maranhão

Os resultados do ajustamento da equação referente ao Estado do Maranhão são apresentados nas Tabelas 20 e A7 (Apêndice). Não há indicações de uma alta associação entre as variáveis predeterminadas, exceto no caso das variáveis $PROD_{t-1}$ e T (Tabela A8 - Apêndice).

A presença de autocorrelação nos resíduos foi avaliada por meio do teste alternativo proposto por Durbin descrito anteriormente. Com 11 graus de liberdade, a estatística t referente a $\hat{\epsilon}_{t-1}$ foi igual a 2,268. Isto recomenda que se proceda a correção do problema de correlação serial detectado. Isso foi feito com o uso do método iterativo desenvolvido por Cochrane-Orcutt e apresentado em KMENTA (1990).

Os resultados do ajustamento após a correção dos problemas de autocorrelação estão na Tabela 20. O valor da estatística F da análise de variância da equação ajustada (7,101) foi significativo a 1% de probabilidade. O coeficiente de determinação múltipla de 0,819 implica que as variações observadas na variável endógena podem ser em 81,9% dos casos, explicadas pelo efeito combinado das variáveis exógenas.

Tabela 20 - Resultados do ajustamento da equação referente ao Estado do Maranhão (modelo I), após a correção dos problemas de correlação serial.

Variáveis Explicativas	Coefficientes de Regressão	Teste de "t" Student	Desvios-Padrão
$Pmín_{t-2}$	-0,823*	-4,618	0,178
$PMERC_{t-2}$	0,256***	1,735	0,148
CMDOR	0,058	0,615	0,094
REND	1,665*	4,853	0,343
$CRDRUR_{t-2}$	0,024***	1,529	0,015
$PROD^*_{t-1}(1)$	0,237***	2,027	0,117
T	-0,002	0,881	-0,153
- Coeficiente de determinação múltipla (R^2) =			0,819
- Valor da estatística F (7, 11) =			7,101

Fonte: Dados da pesquisa.

(1) $PROD^*_{t-1}$, variável instrumental para $PROD_{t-1}$, conforme sugerido por Wallis, e apresentado em HOFFMANN (1987, p. 274).

- Níveis de significância:

(*) e (**) 1% e 5% de probabilidade respectivamente.

(***) 10% de probabilidade (unilateral).

Ainda na Tabela 20, observa-se que os sinais dos coeficientes das variáveis $Pmín_{t-2}$ e CMDOR não são consistentes com a teoria econômica, sendo que o último coeficiente é estatisticamente não significativo. No tocante ao comportamento do parâmetro da variável $Pmín_{t-2}$, as considerações efetuadas para o Estado do Pará são válidas para este Estado. Quanto aos demais indicadores de política (REND e $CRDRUR_{t-2}$) observou-se a relação esperada e, o fato de serem estatisticamente

significativos, indica que as referidas políticas foram importantes para explicar o comportamento da produção de mandioca no Estado. Contudo, o pequeno valor da elasticidade-crédito da produção de mandioca (coeficiente da variável $CRDRUR_{t-2}$) mostra a pouca relevância da política de crédito nesse Estado.

c) Estado da Bahia

Nas Tabelas 21 e A9 (Apêndice) são apresentados os resultados da equação estimada para o Estado da Bahia. Os níveis de correlação entre as variáveis explanatórias não fornece indicação de uma alta colinearidade entre estas variáveis (Tabela A10 - Apêndice). O valor encontrado para a estatística $h^{(13)}$ atesta a presença de correlação serial nos resíduos (Tabela A9). Para a correção dos problemas de autocorrelação, também utilizou-se o método desenvolvido por Cochrane-Orcutt.

Na Tabela 21 pode-se observar os resultados do ajustamento da equação após resolvidos os problemas de autocorrelação. O coeficiente de determinação da regressão ajustada é estatisticamente diferente de zero ao nível de significância de 1%, indicando que 96,3% da variação amostral da produção de mandioca pode ser atribuída ao efeito das variações nas variáveis independentes. Apesar da regressão ter apresentado um ajustamento razoável, os sinais da maioria dos parâmetros estimados apresentaram sinais contrário ao esperado ($Pmin_{t-2}$, $PMERC_{t-2}$, $CMDOR$ e $PLUV$). Para explicar a contradição econômica observada com o sinal do coeficiente da variável $Pmin_{t-2}$, pode-se considerar os mesmos argumentos usados para os Estados do Pará e do Maranhão⁽¹⁴⁾. Os sinais dos coeficientes de regressão das outras variáveis indicadoras

⁽¹³⁾ Valor crítico de 2,35 a 1% de probabilidade

⁽¹⁴⁾ As explicações para o comportamento dos coeficientes das demais variáveis que foram estatisticamente significativas serão dadas no item 5.4.4.

de política ($REND$ e $CRDRUR_{t-2}$) estão todos consistentes com a teoria econômica, mostrando que uma melhora na política de mudança tecnológica e um aumento na oferta de crédito rural, tudo mais constante, tende a incrementar a produção de mandioca.

Tabela 21 - Resultados do ajustamento da equação referente ao Estado da Bahia (modelo I), após a correção dos problemas de correlação serial.

Variáveis Explicativas	Coefficientes de Regressão	Teste de "t" Student	Desvios-Padrão
$Pmín_{t-2}$	-0,279**	-3,417	0,082
$PMERC_{t-2}$	-0,991**	-3,283	0,030
$PLUV_{t-3}$	0,040***	1,415	0,028
$CMDOR$	0,167**	2,497	0,067
$REND$	0,758**	3,357	0,226
$PLUV$	-0,023	-0,697	0,033
$CRDRUR_{t-2}$	0,071*	7,244	0,010
$PROD^*_{t-1}(1)$	0,026	0,125	0,205
T	-0,006	-0,585	0,010
- Coeficiente de determinação múltipla (R^2) =			0,963
- Valor da estatística F (9, 10) =			20,185

Fonte: Dados da pesquisa

(1) $PROD^*_{t-1}$, variável instrumental para $PROD_{t-1}$, conforme sugerido por Wallis, e apresentado em HOFFMANN (1987, p. 274).

- Níveis de significância:

(*) e (**) 1% e 5% de probabilidade respectivamente.

(***) 10% de probabilidade (unilateral).

A variável ($PLUV_{t-3}$) usada como *proxy* para captar os efeitos da disponibilidade de manivas-sementes para o plantio, apresentou os resultados esperados, confirmando assim, a importância deste insumo para o processo produtivo da cultura no Estado da Bahia.

5.4.3. Modelo II

Na proposta inicial considerou-se que as variáveis $P_{mín}$, $PMERC$, $PFNORD$ e $CRDRUR$ seriam defasadas em dois anos ($t-2$), entretanto, considerando-se as sugestões de alguns técnicos⁽¹⁵⁾ envolvidos com a cultura, estimativas preliminares foram efetuadas com as variáveis defasadas em $t-1$. Essas estimativas apresentaram um ajustamento melhor, confirmando, portanto, as hipóteses levantadas pelos técnicos e justificando a sua adoção nesse estudo.

Constatada a ausência de correlação contemporânea (Tabela 18) e dispondo-se das informações necessárias, foi possível estimar os parâmetros do modelo II, combinando-se dados em *cross-section* com os dados de séries temporais. De acordo com a aplicação empírica do modelo de covariância é necessário investigar a pertinência da inclusão das variáveis binárias no modelo proposto. Esse procedimento foi realizado por meio de um teste de F, definido na seção 4.3.1., e os resultados encontram-se na Tabela 22.

Os dados apresentados na Tabela 22 permite rejeitar a hipótese de que todas as equações ajustadas possuem o mesmo intercepto e, conclui-se que todas as funções estimadas para os Estados não possuem o mesmo intercepto, logo é pertinente a

⁽¹⁵⁾ Técnicos do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical - EMBRAPA, levantaram a hipótese de que em função da redução do ciclo da cultura na Região Centro-Sul, a defasagem entre o plantio e a colheita do produto deveria ser reduzida.

inclusão das variáveis binárias (modelo de covariância). Os resultados da equação ajustada considerando-se esse modelo estão apresentados na Tabela A12 (Apêndice) e, a matriz de correlação simples na Tabela A13. Essa matriz não apresenta sinais de alta associação entre as variáveis exógenas (exceto IPPC e T e CMDOR e T), sugerindo um grau de multicolinearidade aceitável.

Tabela 22 - Resultados do teste estatístico usado para comparação dos modelos.

Especificações	Modelo sem as variáveis binárias	Modelo de covariância
Soma dos quadrados dos resíduos	1,570	1,257
Graus de liberdade	3	75
Valor da Estatística	F (3, 75) =	6,22

Fonte: Dados básicos, Tabelas A11 e A12.

Quando se trabalha com dados em *cross-section* e com dados de séries temporais é razoável pressupor a existência de heterocedasticia e autocorrelação nos resíduos. Visando corrigir estes problemas utilizou-se os procedimentos propostos por KMENTA (1990). Salienta-se que neste estudo assumiu-se que o coeficiente de autocorrelação (ρ) tem o mesmo valor para todas as unidades *cross-section* (estados) (KMENTA, 1990 e JUDGE et alii, 1988).

Nas Tabelas 23 e A14 apresentam-se os resultados das estimativas após removidos os problemas de autocorrelação e heterocedasticia. Como o processo para correção da heterocedasticia não levou a melhoras nas estimativas dos parâmetros, a

análise foi efetuada apenas na equação ajustada sem os problemas de autocorrelação nos resíduos (Tabela 23).

Tabela 23 - Resultados do ajustamento da equação estimada pelo processo chamado de *pooling* (modelo II), considerando-se o modelo de covariância, com as devidas correções dos problemas de autocorrelação dos resíduos (Estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul).

Variáveis Explicativas(1)	Coefficientes de Regressão	Teste de "t" Student	Desvios-Padrão
Pmín* _{t-1}	0,017	0,165	0,100
PMERC* _{t-1}	0,022	0,590	0,037
IPPC*	-0,039	-0,403	0,098
CMDOR*	0,103	1,271	0,081
REND*	0,734*	3,935	0,187
PFNORD* _{t-1}	0,019	0,413	0,047
CRDRUR* _{t-1}	0,024***	1,895	0,013
PROD* _{t-1}	0,074*	10,550	0,073
T*	0,008	0,878	0,009
- Valor da estatística F (13, 71) =			72.663,764

Fonte: Dados da pesquisa.

(1) O asterisco (*) nas variáveis indica que as estimativas foram efetuadas com as devidas correção para autocorrelação nos resíduos.

- Níveis de significância:

(*) e (**) 1% e 5% de probabilidade respectivamente.

(***) 10% de probabilidade (unilateral).

A estatística F evidencia que o modelo ajusta-se ao fenômeno estudado. A exceção da variável CMDOR, todos os sinais das demais variáveis independentes estão de acordo com a teoria econômica.

A variável ($P_{\min,t-1}$) que tenta captar os efeitos da política de preço mínimo, apesar de mostrar uma relação positiva entre esta política e a produção de mandioca, não foi estatisticamente significativa. Este fato demonstra a ineficiência da PGPM para os produtores de mandioca da Região Centro-Sul. As variáveis REND e CRDRUR $_{t-1}$, foram estatisticamente significativas. Por outro lado, a magnitude da elasticidade-crédito da produção confirma as suposições de pouco impacto da política de crédito rural para o produto.

Para quantificar os efeitos da política de incentivo diferenciado, foi incluído no modelo um índice de preço dos produtos "concorrentes" (IPPC). Esse índice contempla, além dos preços, as mudanças nas áreas colhidas e nos rendimentos dos produtos (trigo, milho e soja). A correlação negativa entre a produção de mandioca e o IPPC, indica que variações no índice, proporciona mudanças na produção de mandioca no sentido contrário. Todavia, o comportamento estatístico do coeficiente da variável IPPC, sugere que tudo mais constante, a produção de mandioca na Região Centro-Sul pode não depender do comportamento dos produtos considerados na construção do índice. Mas, isso não exclui a possibilidade do comportamento desses produtos influenciarem o setor como um elemento complementar no processo de substituição de culturas.

Analisando-se o coeficiente da variável PFNORD $_{t-1}$ confirma-se a relação positiva entre a produção de mandioca na Regiões Centro-Sul e o preço dos seus derivados no Nordeste. O processo funciona da seguinte forma: quedas de safra na Região Nordeste, implica em aumento dos preços dos produtos derivados no mercado nordestino. Diante disto, os produtores, principalmente de farinha, da Região Centro-Sul

são estimulados. Contrariando as expectativas iniciais, o coeficiente da variável não se apresentou estatisticamente significativa. Isto pode ser explicado pelo fato da variável dependente incorporar a produção agregada, ou por não existir nenhuma relação causal entre esta e o preço dos produtos. Outros trabalhos devem ser desenvolvidos visando esclarecer esta situação

5.4.4. Outras considerações

A capacidade de resposta da produção agregada de mandioca em relação aos indicadores de política agrícola considerados neste estudo, foi na maioria dos casos positiva e estatisticamente significativa, excetuando os casos do crédito rural no Estado do Pará e, do preço mínimo nos estados componentes do modelo I (Pará, Maranhão e Bahia) e no modelo II (*pooling*).

Para os Estados do Norte-Nordeste, o coeficiente de regressão associado a variável indicadora da política de preço mínimo ($P_{\min}$), apresentou invariavelmente sinal negativo e significância estatística. Esta constatação surpreendente contraria as hipóteses formuladas inicialmente. Além das explicações já apresentadas para este fato, adicionalmente pode-se argumentar que este comportamento é uma decorrência das peculiaridades de produção e comercialização da mandioca nas referidas regiões. Ou seja, produto de origem familiar, de onde parcela substancial da produção é retida pelos agricultores.

Sobre este tema, KRISHNA (1977) revela que os valores das elasticidades-preço da área⁽¹⁶⁾ de cultivo de uma série de produtos estudados, dependem mais da posição que os produtos individualmente ocupam na economia das diferentes regiões e da

⁽¹⁶⁾ No presente estudo, deve-se considerar elasticidade-preço da produção e, não da área.

disponibilidade de recursos e alternativas, do que de propensões intrínsecas dos agricultores face a flutuações de preços. As evidências empíricas encontradas neste estudo, estão de acordo com a argumentação deste autor, não só com relação à variável $P_{\min}$ (preço mínimo), mas também no tocante à variável $PMERC$ (preço de mercado), nas situações em que o sinal da mesma foi incorreto ou não significativo estatisticamente.

Portanto, os resultados até aqui alcançados oferecem indicativos de que a PGPM ou não foi eficiente para alterar a produção da cultura da mandioca ou influenciou a produção no sentido contrário ao esperado. FOX (1979) também chegou a resultados semelhantes com relação aos produtos algodão, arroz, milho e feijão. Este autor considerou, no período analisado, difícil atribuir ao programa de preço mínimo parte do crescimento experimentado por essas culturas na Região Nordeste do Brasil.

Com relação à política de crédito, observou-se que o Estado da Bahia foi o que apresentou o maior valor para a elasticidade-crédito da produção (0,071). Isto significa que seria necessário um incremento de 100% no volume de crédito para que a produção aumentasse em 7,1%, sendo em valores absolutos⁽¹⁷⁾ equivalente a aproximadamente 213 mil toneladas. Já para os estados da Região Centro-Sul, o mesmo incremento no volume do crédito aplicado (100%), proporcionaria na produção um aumento em torno de 36 mil toneladas, pois a elasticidade-crédito da produção foi de 0,024. Contudo, é necessário esclarecer que as elasticidades encontradas neste trabalho não devem ser estritamente comparáveis, uma vez que os procedimentos metodológicos usados nos modelos I e II, foram diferentes. Neste sentido, não se deve fazer inferências comparativas entre os impactos das políticas nas Regiões Centro-Sul e Norte-Nordeste.

⁽¹⁷⁾ É necessário também considerar a capacidade de resposta em termos da produção total absoluta. Ver sobre o assunto KRISHNA (1977).

Novamente, o rendimento físico por unidade de área como um indicador do processo de mudança tecnológica, deve ser tomado com cautela. Entretanto, os resultados empíricos deste estudo, apesar das limitações, estão sugerindo que um aumento de 10% no rendimento físico, implica em uma ampliação de 16,7% na produção de mandioca no Estado do Maranhão, onde a elasticidade-rendimento da produção foi a mais elevada.

Conforme já mencionado, em algumas das equações estimadas neste estudo, as variáveis PMERC e CMDOR - em todas as equações - ou apresentaram comportamento contrário ao esperado pela teoria econômica, ou não foram estatisticamente significativas. Como a variável dependente utilizada nas estimativas para captar a tomada de decisão dos produtores foi a produção e, não área plantada, isso pode ter levado a uma resposta um pouco viesada e, ter contribuído para que as variáveis apresentassem as relações contraditórias observadas. De certa forma, isso também explica, em parte, os problemas identificados com a variável indicadora da política de preço mínimo ($P_{\min}$).

Outro aspecto que deve ser considerado dentro deste contexto, refere-se à qualidade dos dados, principalmente com relação a série de preços de mercado (Tabelas A15 e A16). Nesta série foram identificados valores que estão muito acima da média histórica. Isso leva a crer que provavelmente deve ter ocorrido problemas no levantamento primário dos dados efetuados pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), pois não há razões para o preço real apresentar flutuações tão grandes.

Com relação a variável T (tendência), observa-se que ela foi estatisticamente significativa apenas para ao Estado do Pará indicando crescimento da produção. O comportamento dessa variável nos demais estados revela a tendência de estagnação do setor nos últimos anos.

No modelo I, a variável $PROD_{t-1}$ não foi estatisticamente significativa. Já para o modelo II, como ela foi estatisticamente significativa a 1% de probabilidade, indica um ajustamento não instantâneo.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tomando-se como base os estudos apresentados, os aspectos teóricos relativos às políticas públicas orientadas para o setor agrícola e as evidências empíricas encontradas neste trabalho, relacionam-se as seguintes considerações finais:

(1) A produção de mandioca está associada a pelo menos dois grupos de produtores, conforme caracterização apresentada na Tabela 4. Isso foi confirmado pelos coeficientes de determinação múltipla (R^2) e as significâncias estatísticas obtidas no conjunto das regressões estimadas.

(2) Na década de 70 os preços mínimos de mandioca eram diferenciados por região. A exceção do ano de 1972, na Região Centro-Sul o preço apresentou-se superior, pelo menos até o ano de 1979. Com raras exceções, independentemente da região, no período estudado, os preços mínimos foram fixados muito abaixo dos preços de mercado (Tabelas A15 e A16). Esta evidência sugere que pode ter havido uma decisão governamental de não incentivar maiores produção.

Para os Estados do Norte-Nordeste, o coeficiente de regressão associado a variável indicadora da política de preço mínimo ($P_{\min}$), apresentou invariavelmente sinal negativo e significância estatística. Esta constatação surpreendente contraria as hipóteses formuladas inicialmente. Argumenta-se que este comportamento é uma decorrência das peculiaridades de produção e comercialização da mandioca nas referidas regiões, ou seja, produto de origem familiar, onde parcela substancial da produção é retida pelos agricultores. Nesse caso pode-se aceitar uma relação

negativa entre produção e preço. Para a Região Centro-Sul, apesar do coeficiente se mostrar consistente com a teoria econômica, não foi estatisticamente significativo.

Portanto, os resultados até aqui alcançados oferecem indicativos de que a PGPM não foi eficiente para incrementar a produção da cultura da mandioca.

(3) Há um consenso entre os estudiosos do assunto (política de crédito rural) que o "subsídio" implícito gerou desequilíbrio entre a oferta e a demanda de crédito rural. Essa situação levou a racionamento do crédito por parte dos agentes financeiros, que acabaram orientando os recursos para os produtos de maior rentabilidade e/ou produtores que oferecem maior reciprocidade. Conseqüentemente, houve desajustamentos nos mercados de produtos e fatores, gerando ineficiências tanto no uso dos recursos produtivos como na combinação dos produtos agropecuários.

(4) Como a cultura da mandioca é geralmente cultivada por pequenos produtores, isso implica que segundo as normas do crédito rural, eles deveriam ser beneficiados com taxas de juros preferenciais, com algum grau de subsídio implícito. Esse subsídio deve ter provocado como conseqüência, maior racionamento de crédito para a cultura da mandioca, uma vez que os produtores tiveram que enfrentar maiores restrições para ter acesso às linhas de crédito. Isso se reflete, na menor participação relativa no crédito rural para custeio, que alcançou apenas 0,39% em 1990.

Essa situação pode ser, alternativamente, abordada pelo lado da demanda. Pode ter ocorrido uma menor demanda por crédito para a cultura da mandioca, levando-se em consideração que naquele período (a partir de 1977, Figura 02) os preços recebidos pelos produtores dessa cultura estavam em declínio e, isso não estimulou a assunção de maiores riscos. Na verdade, deve ter ocorrido uma convergência dos fatores, tanto do lado da oferta como da demanda.

(5) No período de 1974 a 1983, que é considerado em geral como um período em que o crédito agrícola foi muito subsidiado no Brasil, observou-se que as fontes de crescimento da produção da mandioca não responderam positivamente aos incentivos proporcionado pelo crédito. Isso pode ter sido uma consequência dos efeitos negativos ("desvios" - substituição) de uma política de crédito subsidiado, que interagindo com outros fatores, resultaram em redução de área, produção e rendimento físico naquele período. Pelas razões consideradas anteriormente na seção 5.1.2., essa conclusão não deve ser tomada como definitiva.

(6) Na análise do perfil distributivo do crédito rural, observaram-se que houve uma tendência de concentração do crédito na década de 80, comparativamente à de 70, tanto no aspecto do comportamento agregado das culturas, como no caso específico da cultura da mandioca em relação aos Estados (Tabelas 8 e 10). Essa constatação de piora no perfil distributivo do crédito de custeio agrícola na década de 80, está de acordo com os resultados obtidos por GATTI et alii (1993). E, associado à redução da participação relativa da mandioca no volume total de crédito para custeio (Tabela 5), confirma a hipótese de uma deterioração da distribuição do crédito na última década. Isso é explicado, em parte, pelo menor volume de crédito aplicado no setor agrícola.

(7) Seguindo a tendência dos demais produtos, na década de 70 o volume de crédito rural para os produtores de mandioca foi mais concentrado nas Regiões Sudeste e Sul. Isso deve ter ocorrido porque essas regiões naquele período já eram as responsáveis pelo segmento mais dinâmico da mandiocultura nacional. Nestas regiões se instalaram as agroindústrias processadoras de farinha de rapa que por força de lei eram adicionadas à farinha de trigo.

(8) De certa forma, o estudo também constata uma relação positiva entre crédito rural e nível tecnológico. Os valores estimados para a redundância da distribuição do crédito em relação à produção foram menores do que em relação à

área. Se as distribuições (de crédito e de produção) apresentam uma menor discrepância, dado que a variável área é a mesma, no ano considerado, então foi o rendimento físico (via melhor nível tecnológico) que exerceu uma compensação, reduzindo assim o grau de concentração.

(9) Os testes empíricos realizados nesta pesquisa revelaram que o Estado da Bahia foi o que apresentou o maior valor para a elasticidade-crédito da produção (0,071). Isto significa que seria necessário um incremento de 100% no volume de crédito para que a produção aumentasse em 7,1%, sendo em valores absolutos equivalente a aproximadamente 213 mil toneladas. Já para os estados da Região Centro-Sul, o mesmo incremento no volume do crédito aplicado (100%), proporcionaria um aumento na produção em torno de 36 mil toneladas, pois a elasticidade-crédito da produção foi de 0,024. Contudo, é necessário esclarecer que as elasticidades encontradas neste trabalho não devem ser estritamente comparáveis, uma vez que os procedimentos metodológicos usados nos modelos I e II, foram diferentes. Neste sentido, não se deve fazer inferências comparativas entre os impactos das políticas nas Regiões Centro-Sul e Norte-Nordeste.

(10) Em síntese, pode-se afirmar que o difícil acesso dos produtores de mandioca ao crédito rural, as distorções identificadas nesta política e os preços recebidos pelos produtores desse produto, foram fatores que interagiram e tornaram essa política de pouco impacto para a mandiocultura nacional. Isso de certa maneira contraria os objetivos formais da política de crédito rural. Mas, já era esperado.

(11) A fonte de crescimento mais importante para a cultura da mandioca foi a mudança na área, pois o rendimento físico por unidade de área, apesar de ter sofrido redução, apresentou-se bastante estável. Isto indica que ainda permanecem inalterados os padrões de crescimento tradicionais de incremento na produção, ou seja, houve pouca incorporação de tecnologias ao longo do tempo. Os resultados do modelo "*shift-share*", para os respectivos estratos de área, nos subperíodos

estudados, também sugerem que a dinâmica do comportamento da produção de mandioca, de um modo geral, foi estabelecido pela amplitude do efeito-área. Isso acaba confirmando a hipótese de pouca relevância do rendimento físico por unidade de área como fonte de crescimento da cultura. As exceções existentes, podem ser explicadas pela magnitude do efeito localização geográfica.

(12) O comportamento do rendimento físico nos diferentes estratos de área total apresentou a seguinte característica: nos estratos extremos, de um modo geral, tende a diminuir e, nos estratos médios a tendência é para um melhor desempenho dessa variável. Isso pode ser explicado tanto pela associação entre disponibilidade de área e restrições agroambientais, como pelos aspectos relacionados aos objetivos da produção (recuperação de pastagem) e a escala de operação. No caso dos agricultores dos estratos menores, foi pressuposto que esses se localizavam em regiões com maiores restrições ambientais (ver Tabela 4). Logo, a resposta aos investimentos "tradicionais" em tecnologias tende a ser menor. Isso é devido a pouca possibilidade de um manejo adequado das condições agroambientais existentes nas unidades de produção. Em outras palavras, as limitações de área nas pequenas propriedades, impõem o cultivo sucessivo em uma mesma área, o que concorre para a degradação do potencial natural do solo, uma vez que o uso de algumas das técnicas conservacionistas existentes é limitado por questões econômicas. Note-se, que a qualidade dos recursos naturais implica na necessidade de doses maiores de trabalho e de capital.

(13) Já no caso dos estratos maiores, a redução do rendimento deve estar correlacionada com a perda de eficiência, quando a escala de operação é expandida, pressupondo-se áreas maiores cultivadas com mandioca. Isto é, uma maior escala de operação na atividade agrícola exige, de um modo geral, a introdução de vários tipos de equipamentos que facilite a redução do custo médio unitário da produção. Como o processo produtivo da mandioca ainda requer o uso de um grande contingente de

mão-de-obra, torna-se difícil seguir nesta direção, justificando assim, os baixos rendimentos quando a área é aumentada. Ademais, deve-se considerar os aspectos ligados aos objetivos da mandiocultura nos estabelecimentos de maior área.

(14) A contribuição do efeito localização geográfica - deslocamento entre estratos de área - para as mudanças na produção de mandioca, foi praticamente desprezível em todos os subperíodos analisados. Essa baixa magnitude do efeito localização geográfica pode ser atribuída à similaridade das técnicas de produção entre os produtores dos diferentes estratos, o que leva a rendimentos semelhantes. Apesar de alguma diferença, o coeficiente de variação da variável rendimento é relativamente baixo (12,39%).

(15) No início do processo de "modernização" da agricultura brasileira a estratégia básica para resolver os problemas da produção agrícola era baseada no desenvolvimento de tecnologias do tipo capital-intensivo. Isto equivale dizer, que o modelo era praticamente o mesmo independente do produto. Essa orientação deve ter levado à geração de tecnologias incompatíveis com o ambiente agro-sócio-econômico em que vive a maioria dos produtores de mandioca. Isso se reflete na estabilidade do rendimento físico por unidade de área e no comportamento dessa variável nas pequenas propriedades e, em última análise, na política de mudança tecnológica.

(16) Por outro lado, quando se considerou as variáveis $P_{mín}$, $PMERC$, $PFNORD$ e $CRDRUR$ defasadas em um ano ($t-1$), as estimativas do modelo II apresentaram um melhor ajustamento. Esta constatação provavelmente seja uma consequência da redução do ciclo da cultura da mandioca na Região Centro-Sul. Isso foi provocado pela introdução de novas variedades e pode ser caracterizado como um impacto positivo dos investimentos em tecnologias.

(17) Embora reconhecendo as limitações de se tomar o rendimento físico como um indicador do processo de mudança tecnológica, os resultados empíricos

deste estudo estão sugerindo que um aumento de 10% no rendimento físico, implica em uma ampliação de 16,7% na produção de mandioca no Estado do Maranhão, onde a elasticidade-rendimento da produção foi a mais elevada. Esse resultado indica que mesmo sobre as restrições observadas neste estado, ainda existe um potencial para o crescimento da produção da cultura.

(18) Comparando-se com outros produtos, por exemplo, milho, trigo e soja, observa-se que em termos médio, relativamente, a cultura da mandioca participou com uma parcela inferior no total dos recursos aplicados em pesquisa pela EMBRAPA. Contudo, considerando-se a posição que a cultura ocupa na economia nacional, poder-se-ia admitir que o montante de recursos estaria equitativamente compatível. Por outro lado, outras restrições estão contribuindo para que os investimentos em pesquisa não apresentem os impactos desejados nas técnicas de produção utilizadas pelos agricultores de mandioca, havendo, portanto, a necessidade de maiores investimentos visando a identificação dessas restrições.

(19) Tem-se observado, principalmente, nas regiões onde a agricultura é mais dinâmica, uma perda relativa da participação da área plantada com mandioca em relação à área total cultivada nas respectivas regiões. Essa perda de importância da cultura, decorre das mudanças experimentadas pela agricultura brasileira (via políticas públicas) a partir do início da década de 70. Essas mudanças estruturais foram também identificadas no comportamento do efeito-substituição nos subperíodos 1970/75 e 1975/80.

(20) Contrariando o esperado, observa-se que há uma tendência para que os índices de reestruturação de cultivo (IREC⁻) da cultura da mandioca para os diferentes estratos de área, seja de uma maior magnitude nos estratos menores - subperíodos 1970/75 e 1975/80. Isso reflete o grau do impacto do processo de substituição de culturas, experimentado pela mandioca naquele período.

(21) Ainda que não possa ser observado em todo o período analisado, pelo menos durante os anos 70, a disputa de áreas foi mais acirrada no Brasil como um todo. Por isso, os índices de reestruturação de cultivo são mais elevados. De qualquer forma, na fase de intensificação do processo de substituição, as culturas que mais incorporaram áreas foram: pastagem plantada, soja, café e arroz. Isso se deveu à combinação de estímulos proporcionados pelo mercado e pelos incentivos diferenciados nas políticas de preço, de crédito e de geração de tecnologia.

(22) A política de incentivo diferenciado foi também quantificada por meio do índice de preço dos produtos "concorrentes" (IPPC). Esse índice contempla, além dos preços, as mudanças nas áreas colhidas e nos rendimentos dos produtos (trigo, milho e soja). A correlação negativa entre a produção de mandioca e o IPPC, indica que variações no índice, proporciona mudanças na produção de mandioca no sentido contrário. Todavia, o comportamento estatístico do coeficiente da variável IPPC, sugere que tudo mais constante, a produção de mandioca na Região Centro-Sul pode não depender do comportamento dos produtos considerados na construção do índice.

(23) Para finalizar, seria recomendável que em futuras pesquisas fossem aprofundados os seguintes pontos: (i) a suposta relação negativa entre a política de subsídio ao trigo e a produção de mandioca; (ii) a contradição econômica entre preço e produção identificada nos estados da Região Norte-Nordeste; (iii) a capacidade de resposta dos produtores de mandioca da Região Centro-Sul *vis-à-vis* aos da Região Norte-Nordeste aos diferentes incentivos de política agrícola; e, (iv) as perspectivas do setor em face das atuais mudanças no perfil de demanda de alimentos e da crescente integração dos mercados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, D.W. Impacto de las finanzas en el desarrollo. In: ADAMS, D.W. ; GONZÁLEZ VEGA, C. ; VON PISCHKE, J.D., ed. **Crédito agrícola y desarrollo rural - la nueva vision**. Columbus, Ohio State University, 1987a. p.11-24.
- ADAMS, D.W. Son los argumentos en favor del crédito agrícola barato válidos?. In: ADAMS, D.W. ; GONZÁLEZ VEGA, C. ; VON PISCHKE, J.D., ed. **Crédito agrícola y desarrollo rural - la nueva vision**. Columbus, Ohio State University, 1987b. p.87-101.
- ALMEIDA, A. de. Mercados informais como fonte alternativa de liquidez para os agricultores. Piracicaba, 1994. 204p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- ALMEIDA, I.M. da S. A oferta de feijão nos estados de São Paulo, Paraná e Minas Gerais. Piracicaba, 1994. 126p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro, IBGE, 1965-93.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CRÉDITO RURAL. Brasília, BACEN, 1970-90.
- ARAÚJO, P.F.C. de. Agricultura no processo de desenvolvimento econômico. In: ARAÚJO, P.F.C. de & SCHUH, G.E., coords. **Desenvolvimento da agricultura - natureza do processo e modelos dualistas**. São Paulo, Pioneira. 1975. p.83-97.

- ARAÚJO, P.F.C. de. Análise da política de crédito à agricultura brasileira. Piracicaba, SP, 1980. 225p. (Livre-docência - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- ARAÚJO, P.F.C. de. Reflexões sobre a política de crédito rural. In: ENCONTRO NACIONAL DE CRÉDITO RURAL, 1., São Paulo, 1992. **Palestra**. São Paulo, ASBACE - ASSOCIAÇÃO DOS BANCOS ESTADUAIS, 1992. 15p. (mimeo.).
- ASSIS, C.A. Projeção de consumo de cimento usando dados de série temporal e *cross-section*. **Pesq. Plan. Econ.**, Rio de Janeiro, 8(2): 437-456, ago. 1978.
- BACHA, J.C. Alguns aspectos dos modelos de análise dos impactos de mudança tecnológica no comportamento do setor agrícola. **R. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, 30(1): 41-62, jan./mar. 1992.
- BARNES MOLINAR, E.C. O crédito rural no Brasil: relação com a modernização e aspectos distributivos. Piracicaba, SP, 1984. 160p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- BARROS, G.S.A. de C. & ARAÚJO, P.F.C. de. **Oferta e demanda de crédito rural no Brasil: algumas evidências empíricas sobre seus determinantes**. Piracicaba, ESALQ/FEALQ, 1991. 32p. (Relatório de resultados, 9).
- CAMARGO, A.M.M.P. Substituição regional entre as principais atividades agrícolas no Estado de São Paulo. Piracicaba, SP, 1983. 236p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- CAMPOS, R.T. O impacto do ataque do bicudo na cotonicultura do semi-árido cearense. **R. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, 32(1): 75-86, jan./mar. 1994.
- CARDOSO, J.L. Relações entre o crédito e as características da agropecuária nas unidades da federação. **R. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, 32(1): 59-74, jan./mar. 1994.

CARVALHO, J.L. Choques externos e a resposta: "semeando vento e colhendo tempestade na agricultura brasileira". **Rev. Bras. Econ.**, Rio de Janeiro, 43(2): 139-175, abr./jun., 1989.

CENSO AGROPECUÁRIO. Rio de Janeiro, FIBGE, 1970-85.

CEREDA, M.P. Alternativas de uso industrial para fécula de mandioca. **Rev. Bras. Mand.**, Cruz das Almas (BA), 8(1): 63-71, jun. 1989.

CEREDA, M.P. Importância econômica e social da mandioca no Brasil: situação na área de tecnologia pós-colheita. In: REUNIÓN REGIONAL DE COOPERACIÓN CON YUCA EN EL SUBTRÓPICO DE AMERICA LATINA, Camboriú, SC, 1990. **Trabalhos**. (No prelo).

COCK, J.H. & LYNAM, J.K. La yuca en la economia de America Latina. In: PÉREZ-CRESPO, C.A. ed. **Proyectos integrados de yuca**. Cali, Colombia, CIAT, 1991. p.18-27. (CIAT- Documento de trabajo, 79).

COELHO, C.N. de A. A política de preços mínimos. **Coleção Análise e Pesquisa**, Brasília, 11: 129-134, 1978.

COELHO, C.N. de A. A política de preços mínimos dentro de uma perspectiva de desenvolvimento econômico. **Coleção Análise e Pesquisa**, Brasília, 12: 1-138, 1979.

CONTADOR, C.R. Benefícios e custos sociais da política de garantia agrícola no Brasil. In: VEIGA, A. coord. **Ensaio sobre política agrícola brasileira**. São Paulo, Secretaria de Agricultura, 1979. p.163-205.

DURAN, T.A. A política de preços mínimos no Brasil. **Coleção Análise e Pesquisa**, Brasília, 11: 141-157, 1978.

ESTUDO NACIONAL DA DESPESA FAMILIAR. Rio de Janeiro, IBGE, 1: 71, 1981.

FAGUNDES, M.H. **Comentários sobre crédito rural e sua evolução recente**. Brasília, DF, CFP, 1987. 180p. (Coleção de estudos especiais, 21).

FAO. **Situación y perspectivas de los productos básicos** Roma, 1994. 172p.

- FEI, J.C.H. & RANIS, G. Agrarianismo, dualismo e desenvolvimento econômico. In: ARAÚJO, P.F.C. de & SCHUH, G.E., coords. **Desenvolvimento da agricultura - natureza do processo e modelos dualistas**. São Paulo, Pioneira. 1975. p.101-136.
- FOX, R. Preços mínimos garantidos e o setor agrícola no Nordeste do Brasil. **Rev. Econ. Nord.**, Fortaleza, 10(2): 551-604, abr./jun. 1979.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatísticas históricas do Brasil: séries econômicas, demográficas e sociais de 1950 a 1988**. 2. ed. Rio de Janeiro, IBGE, 1990. 245p.
- GARDNER, A.L. & OLIVEIRA, J.S. Pesquisa aplicada: geração x adoção de tecnologia. **Cad. Dif. Tecnol.**, Brasília, 1(2): 245-263, maio/ago. 1984.
- GASQUES, J.G. & VILLA VERDE, C.M. Crescimento da agricultura brasileira e política agrícola nos anos oitenta. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, 37(1): 183-204, 1990.
- GATTI, E.U. ; VIEIRA, J.L.T.M. ; SILVA, V. da. Análise do perfil distributivo do crédito rural no Brasil, 1969-90. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, 40(1): 65-99, 1993.
- GONTIJO, V.; BRANDÃO, A.S.P. ; FILHO J.P.M. Eliminação do subsídio ao trigo: uma avaliação das conseqüências econômicas. In: CONTINI, et alii, orgs. **Alimentos, política agrícola e pesquisa agropecuária**. Brasília, EMBRPA, 1989. p.155-168.
- GONZÁLEZ VEGA, C. Comportamiento de los acreedores agropecuarios al racionar el crédito: la ley de hierro de las restricciones a las tasas de interés. In: ADAMS, D.W. ; GONZÁLEZ VEGA, C. ; VON PISCHKE, J.D., ed. **Crédito agrícola y desarrollo rural - la nueva vision**. Columbus, Ohio State University, 1987a. p.102-124.

- GONZÁLEZ VEGA, C. Crédito agropecuario artificialmente barato: redistribución al revés. In: ADAMS, D.W. ; GONZÁLEZ VEGA, C. ; VON PISCHKE, J.D., ed. **Crédito agrícola y desarrollo rural - la nueva vision**. Columbus, Ohio State University, 1987b. p.125-139.
- HAYAMI, Y. & RUTTAN, V.W. **Desenvolvimento agrícola: teoria e experiências internacionais**. Brasília, EMBRAPA, 1988. 583p. (EMBRAPA - SEP. Documentos, 40).
- HOFFMANN, R. **Estatística para economista**. 2.ed. São Paulo, Pioneira, 1991. 426p.
- HOFFMANN, R. **Estatística para economista**. São Paulo, Pioneira, 1980. 379p.
- HOFFMANN, R. & KAGEYAMA, A. Crédito rural no Brasil: concentração regional e por cultura. **R. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, 25(1): 31-50, jan./mar. 1987.
- HOFFMANN, R. & VIEIRA, S. **Análise de regressão: uma introdução à econometria**. 2.ed. São Paulo, Hucitec, 1987. 379p.
- HOMEM DE MELO, F. Agricultura brasileira: um novo horizonte de crescimento. **Est. Econ.**, São Paulo, 21(3): 299-317, set./dez. 1991.
- HOMEM DE MELO, F. Disponibilidade de tecnologias entre produtos da agricultura brasileira. **R. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, 18(2): 221-249, abr./jun. 1980.
- HOMEM DE MELO, F. **Estabilização de preços: exportáveis vs. domésticos**. São Paulo, IPEA/USP, 1986. 69p. (Relatório de pesquisa, 30).
- HOMEM DE MELO, F. Painel Rural. **Folha de São Paulo**. Agrofólia, São Paulo, 01 nov. 1994. p.4.
- HOMEM DE MELO, F. **Prioridade agrícola: sucesso ou fracasso?** São Paulo, FIEP/Pioneira, 1985. 200p.
- HOMEM DE MELO, F. Um diagnóstico sobre produção e abastecimento alimentar no Brasil. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, 35 (tomo especial): 115-164, 1988.

- IBAÑEZ-MEIER, C.A. ; JANSSEN, W. ; GONTIJO, V. ; COCK, J. Economic study of cassava in Brazil. In: Centro Internacional de Agricultura Tropical. **Latim american demand study: status report**. Colombia, 1987. p. 3-55.
- IGREJA, A.C.M. Evolução da pecuária bovina de corte no Estado de São Paulo no período de 1969-84. Piracicaba, SP, 1987. 197p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- IGREJA, A.C.M. & CAMARGO, A.M.M.P. de. A agropecuária brasileira. In: SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO. **Diagnósticos setoriais da economia paulista - introdução geral e agropecuária**. São Paulo, 1992. p.59-247. (Coleção São Paulo no limiar do século XXI).
- IGREJA, A.C.M. ; CARMO, M.S. do ; GALVÃO, C.A. & PELLEGRINI, R.M.P. **Análise quantitativa do desempenho da agricultura paulista, 1966-77**. São Paulo, IEA, 1982. 35p. (Relatório de pesquisa, 7/82).
- IGREJA, A.C.M. ; PACKER, M. de F. & ROCHA, M.B. **A evolução da soja no Estado de Góias e seu impacto na composição agrícola**. São Paulo, IEA, 1988. 20p. (Relatório de pesquisa, 16/88).
- JORGENSON, D.W. Testes de teorias alternativas de desenvolvimento em economia dualista. In: ARAÚJO, P.F.C. de & SCHUH, G.E., coords. **Desenvolvimento da agricultura - natureza do processo e modelos dualistas**. São Paulo, Pioneira. 1975. p.137-152.
- JUDGE, G.G.; HILL, R.C.; GRIFFITHS, W.E.; LUTKEPOHL, H.; LEE, T. **Introduction to the theory and practice of econometrics**. 2.ed. New York, John Wiley & Sons, 1988. 1024p.
- KMENTA, J. **Elementos de econometria**. 2.ed. São Paulo, Atlas, 1990. 696p.

- KRISHNA, R. Política de preços e desenvolvimento econômico. In: ARAÚJO, P.F.C. de & SCHUH, G.E., coords. **Desenvolvimento da agricultura - análise de política econômica**. São Paulo, Pioneira. 1977. p. 35-76.
- LEE, W.F. ; BOEHLJE, M.D. ; NELSON, A.G. ; MURRAY, W.G. **Agricultural Finance**. 8.ed. Ames, Iowa State University Press, 1988. 468p.
- LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA. Rio de Janeiro, IBGE, 1994/1995.
- LIMA, U. de A. Industrialização da mandioca. In: CÂMARA, G. M. de S. ; GODOY, O. P. ; MARCOS FILHO, J. ; LIMA, U. de A. orgs. **Mandioca - produção, pré-processamento e transformação agroindustrial**. São Paulo, Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo/FEALQ, s.d.. p.45-80. (Série extensão agroindustrial, 4).
- LOPES M. de R. A política de preços mínimos: estudos técnicos - 1949/1979. **Coleção Análise e Pesquisa**, Brasília, 11: 9-18, 1978.
- MARTIN, N.B. & GONÇALVES, J.S. Estudo das mudanças na distribuição regional e na composição da área agrícola brasileira no período 1970-93. **Informações Econômicas**, São Paulo, 25(3): 19-48, mar. 1995.
- MENDONÇA DE BARROS, J.R. Política e desenvolvimento agrícola no Brasil. In: VEIGA, A., coord. **Ensaio sobre política agrícola brasileira**. São Paulo, Secretária de Agricultura. 1979. p.9-35.
- MESQUITA, T.C. Desempenho da agricultura brasileira e sua relação com alguns instrumentos de política econômica - 1970 / 1990. São Paulo, 1994. 224p. (Doutorado - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade/USP).
- NAKANO, Y. O crédito rural num contexto de modernização da economia brasileira. In: SEMINÁRIO NACIONAL AS DIFÍCEIS OPÇÕES DO FINANCIAMENTO RURAL NO BRASIL, 1., Belo Horizonte, 1992. **Anais**. Belo Horizonte, CNA/FAEMG, 1992. p.1-18.

- NERLOVE, M. **The dynamics of supply: estimator of farmer's response to price.** Baltimore, The Johns Hopkins Press, 1958. 267p.
- OLIVEIRA, J. do C. O papel dos preços mínimos na agricultura. **Estudos Econômicos**, São Paulo, 4(2): 77-95, 1974.
- PAIVA, R.M. Pode a agricultura ser fator dinâmico de crescimento dos países subdesenvolvidos? **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, 37(1): 159-181, 1990.
- PASTORE, A.C. **A resposta da produção agrícola aos preços no Brasil.** São Paulo. APEC, 1973. 170p.
- PATRICK, G.F. Fontes de crescimento na agricultura brasileira: o setor de culturas. In: CONTADOR, C.R. ed. **Tecnologia e desenvolvimento agrícola.** Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1975. p.89-110.
- PEREIRA, L.B. O estado e o desempenho da agricultura paranaense no período de 1975-85. **R. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, 30(2): 115-133, abr./jun. 1992.
- PINDYCK, R.S. & RUBINFELD, D.L. **Econometric models and economic forecasts.** 3.ed. New York, McGraw-Hill, 1991. 596p.
- PORTO, M.C.M. Reflexos da política agrícola na cultura da mandioca no Brasil. **Rev. Bras. Mand.**, Cruz das Almas, 5(2): 35-53, dez. 1986.
- REGO, A.J. da C. Crédito rural no Brasil: uma contribuição à análise da distribuição. Brasília, DF, 1980. 1v. (Mestrado - Universidade de Brasília).
- REGO, A.J. da C. & WRIGHT, C.L. Uma análise da distribuição do crédito rural no Brasil. **R. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, 19(2): 217-238, abr./jun. 1981.
- REZENDE, G.C. Crédito rural subsidiado e preço da terra no Brasil. **Estudos Econômicos**, São Paulo, 12(2): 117-137, ago. 1982.

- RYFF, T. A questão da produção e do abastecimento alimentar no Brasil: diagnóstico regional - regiões sul e sudeste. In: AGUIAR, M. de N. org. **A questão da produção e do abastecimento alimentar no Brasil: um diagnóstico com cortes regionais**. Brasília, IPEA/IPLAN, 1988. p. 61-135.
- SANTOS, R.F. dos. O crédito rural na modernização da agricultura brasileira. **R. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, 26(4): 393-404, out./dez. 1988.
- SAYAD, J. **Crédito rural no Brasil**. São Paulo, FIPE/Pioneira, 1984. 125p.
- SCHUH, G.E. Agricultura e energia no Brasil: a substituição de importação reexaminada. In: ARAÚJO, P.F.C. de & SCHUH, G.E., coords. **Desenvolvimento da agricultura - estudo de casos**. São Paulo, Pioneira. 1983. p. 345-57.
- SCHUH, G.E. Efeitos de políticas gerais de desenvolvimento econômico no desenvolvimento agrícola. In: ARAÚJO, P.F.C. de & SCHUH, G.E., coords. **Desenvolvimento da agricultura - análise de política econômica**. São Paulo, Pioneira. 1977. p. 3-13.
- SERRA, J. Ciclos e mudanças estruturais na economia brasileira do pós-guerra. In: BELLUZZO, L.G.M. & COUTINHO, R., org. **Desenvolvimento capitalista no Brasil**. 2.ed. São Paulo, Brasiliense, 1983. p.56-121.
- SHIROTA, R. Crédito rural no Brasil: subsídio, distribuição e fatores associados à oferta. Piracicaba, SP, 1988. 229p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- SILVA, A.S. da & KHAN, A.S. Benefícios sociais da substituição de milho por rapa de mandioca em ração suína no estado do Ceará. **R. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, 32(1): 87-98, jan./mar. 1994.
- SILVA, G.L.S.P. da. **Produtividade, pesquisa e extensão rural**. São Paulo, IPE/USP, 1984. 143p. (Série ensaios econômicos, 40).

- SILVA, J.R. da. El cultivo de la yuca en Brasil, su desarrollo y perspectivas. In: CONGRESO LATINOAMERICANO SOBRE METODOLOGIAS APLICADAS A PROYECTOS INTEGRADOS DE YUCA, Villahermosa, Mexico, 1987. **Memorias**. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical. Mexico, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, 1989. p.9-20.
- SILVA, J.R.B. da & SILVA, M.G. da. **Novos mercados para os produtos da mandioca - um enfoque empresarial - caso brasileiro**. In: SEMINÁRIO AFRO-BRASILEIRO, 1., Maputo-Moçambique, 1992. **Trabalhos**. Candido Mota(SP), APIMESP, 1992. 6p.
- SILVA, M.G. da. Mandioca. **Conjuntura Agropecuária**, Brasília, 2(22): 6-9, jun. 1992.
- SILVA, S.L.Q. da. O crescimento da lavoura canavieira no Brasil na década de 70. **Rev. Bras. Econ.**, Rio de Janeiro, 37(1): 39-54, jan./mar. 1983.
- SILVA, V.M. da. A distribuição de benefícios pela regulação estatal: o caso do mercado brasileiro de trigo. **Estudos Econômicos**, São Paulo, 21(1): 105-136, jan.-abr. 1991.
- SMITH, G.W. A política agrícola brasileira: 1950-1967. In: ARAÚJO, P.F.C. de & SCHUH, G.E., coords. **Desenvolvimento da agricultura: estudos de caso**. São Paulo, Pioneira, 1983. p.213-256.
- SMITH, G.W. A política de preços mínimos. **Coleção Análise e Pesquisa**, Brasília, 11: 67-85, 1978.
- TOLLINI, H. & VERA FILHO, F. Progresso tecnológico e desenvolvimento. In: VEIGA, A., coord. **Ensaio sobre política agrícola brasileira**. São Paulo, Secretária de Agricultura, 1979. p.87-136.
- VEIGA, A. Efeitos da política comercial brasileira no setor agrícola. In: ARAÚJO, P.F.C. de & SCHUH, G.E. coord. **Desenvolvimento da agricultura - análise de política econômica**. São Paulo, Pioneira. 1977. p. 15-32.

- VEIGA, A. The impact of trade policy on brazilian agriculture, 1947-1967. West Lafayette, 1974. 243p. (Ph. D. - Purdue University).
- VEIGA, J.E. Uma linha estratégica de desenvolvimento agrícola. **Revista de Economia Política**, São Paulo, 12(2): 88-105, abr./jun. 1992.
- VILPOUX, O. Relatório da área de sócio-economia do projeto STD3 da comunidade européia. [Botucatu, SP]. s.ed., 1994. (No prelo).
- VON PISCHKE, J.D. ; ADAMS, D.W. ; DONALD, G. ed. **Rural financial markets in developing countries**. Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 1983. 441p.
- VON PISCHKE, J.D. & ADAMS, D. W. Fungibility and the design and evaluation of agricultural credit projects. **American Journal Agricultural Economics**, Lexington, 62(4): 719-726, nov. 1980.
- YOKOYAMA, L.P. O crescimento da produção e modernização das lavouras em Goiás no período 1975-1984. Piracicaba, SP, 1988. 109p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- YOKOYAMA, L.P. & IGREJA, A.C.M. Comportamento da produção agrícola brasileira na Região Centro-Oeste no período 1975 a 1987. **Informe Econômico CNPSo/EMBRAPA**, Londrina, PR, 1(3): 48-55, dez. 1993.
- ZOCKUN, M.H.G.P. A expansão da soja no Brasil: alguns aspectos da produção. São Paulo, 1978. 228p. (Mestrado - Faculdade de Economia e Administração/USP).

APÊNDICE

Tabela A1- Área colhida, produção, rendimento médio, participação relativa na produção e índice de rendimento de mandioca nas Unidades da Federação e nas regiões fisiográficas, Brasil, 1994.

Unidades da Federação/Regiões Fisiográficas	Área (ha)	Produção (t)	Rendimento Médio (kg/ha)	Participação na Produção (%)	Índice de Rend. (*)
Norte	391.725	5.532.158	14.123	22,62	107
Rondônia	38.915	672.921	17.292	2,75	131
Acre	23.807	425.818	17.886	1,74	135
Amazonas	37.268	463.789	12.445	1,90	94
Roraima	3.800	52.508	13.818	0,21	105
Pará	276.070	3.732.498	13.520	15,26	102
Amapá	2.405	25.008	10.398	0,10	79
Tocantins	9.460	159.616	16.873	0,65	128
Nordeste	907.969	9.222.185	10.157	37,71	77
Maranhão	258.185	2.192.565	8.492	8,97	64
Piauí	68.144	644.000	9.451	2,63	71
Ceará	93.384	734.846	7.869	3,01	60
R. G. do Norte	49.419	477.348	9.659	1,95	73
Paraíba	46.161	435.142	9.427	1,78	71
Pernambuco	73.201	729.350	9.964	2,98	75
Alagoas	29.831	395.733	13.266	1,62	100
Sergipe	40.296	605.998	15.039	2,48	114
Bahia	249.348	3.007.203	12.060	12,30	91
Sudeste	151.204	2.439.899	16.136	9,98	122
Minas Gerais	78.504	1.003.918	12.788	4,11	97
Espírito Santo	22.565	379.205	16.805	1,55	127
Rio de Janeiro	14.505	255.026	17.582	1,04	133
São Paulo	35.630	801.750	22.502	3,28	170
Sul	325.882	6.078.467	18.652	24,86	141
Paraná	157.625	3.419.935	21.697	13,99	164
Santa Catarina	53.236	937.735	17.615	3,83	133
R. G. do Sul	115.021	1.720.797	14.961	7,04	113
Cento-Oeste	72.477	1.179.649	16.276	4,82	123
Mato Grosso do Sul	30.647	575.859	18.790	2,36	142
Mato Grosso	23.434	327.835	13.990	1,34	106
Góias	17.960	269.650	15.014	1,10	114
Distrito Federal	436	6.305	14.461	0,03	109
Total	1.849.257	24.452.358	13.223	100,00	100

Fonte: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - IBGE/CEPAGRO, jun. 95.

(*) (base média=100)

Tabela A2 - Maiores índices de reestruturação de cultivo negativo (IREC⁻), Brasil.

Estratos (ha)	Período: 1970/75		Período: 1975/80		Período: 1980/85		Período: 1975/85	
	Culturas	IREC (%)	Culturas	IREC (%)	Culturas	IREC (%)	Culturas	IREC (%)
< 2	Algodão arb.	- 41,73	Milho	- 66,71	Arroz	- 78,86	Arroz	- 74,68
	Mandioca	- 33,78	Mandioca	- 27,10	Past. Plantada	- 5,43	Mandioca	- 17,69
	Cana-de-açúcar	- 6,21	Algodão arb.	- 6,19	Past. Natural	- 4,36	Algodão arb.	- 7,02
2 a - de 5	Amendoim	- 22,81	Milho	- 48,16	Arroz	- 34,04	Arroz	- 49,20
	Café	- 18,94	Arroz	- 29,38	Past. Natural	- 13,44	Algodão arb.	- 18,36
	Trigo	- 16,90	Algodão arb.	- 14,24	Past. Plantada	- 10,02	Soja	- 11,44
5 a - de 10	Amendoim	- 24,91	Arroz	- 31,53	Café	- 29,23	Arroz	- 36,44
	Café	- 23,63	Milho	- 26,09	Algodão arb.	- 22,16	Algodão arb.	- 21,32
	Trigo	- 20,46	Past. Natural	- 19,81	Soja	- 12,99	Past. Natural	- 19,27
10 a - de 20	Mandioca	- 18,11	Past. Natural	- 44,74	Café	- 31,48	Past. Natural	- 33,91
	Trigo	- 17,54	Arroz	- 28,71	Algodão arb.	- 30,81	Arroz	- 24,88
	Milho	- 16,56	Milho	- 16,63	Soja	- 22,38	Algodão arb.	- 16,60
20 a - de 50	Milho	- 27,62	Past. Natural	- 70,89	Past. Natural	- 31,29	Past. Natural	- 66,27
	Past. Natural	- 19,75	Arroz	- 13,29	Algodão arb.	- 26,88	Algodão arb.	- 11,51
	Mandioca	- 16,31	Milho	- 11,24	Soja	- 17,96	Milho	- 10,37
50 a - de 100	Past. Natural	- 77,12	Past. Natural	- 91,52	Past. Natural	- 66,19	Past. Natural	- 88,88
	Mandioca	- 6,85	Arroz	- 4,30	Algodão arb.	- 20,80	Algodão arb.	- 7,76
	Milho	- 5,93	Milho	- 2,67	Café	- 8,36	Arroz	- 3,14
100 a - de 500	Past. Natural	- 94,72	Past. Natural	- 98,56	Past. Natural	- 72,03	Past. Natural	- 92,17
	Mandioca	- 2,29	Arroz	- 1,16	Algodão arb.	- 10,19	Algodão arb.	- 3,76
	Feijão	- 2,07	Algodão arb.	- 0,15	Arroz	- 6,66	Arroz	- 3,16
> 500	Past. Natural	- 99,41	Past. Natural	- 99,34	Past. Natural	- 91,17	Past. Natural	- 98,04
	Mandioca	- 0,29	Algodão arb.	- 0,40	Arroz	- 5,03	Algodão arb.	- 1,02
	Feijão	- 0,26	Trigo	- 0,26	Algodão arb.	- 1,75	Trigo	- 0,71
Total	Past. Natural	- 79,48	Past. Natural	- 91,22	Past. Natural	- 84,32	Past. Natural	- 93,28
	Milho	- 7,32	Milho	- 4,98	Algodão arb.	- 6,09	Algodão arb.	- 3,43
	Mandioca	- 4,74	Arroz	- 1,45	Arroz	- 4,81	Arroz	- 3,02

Fonte: Dados básicos - Censo Agropecuário, IBGE, 1970, 1975, 1980 e 1985.

Tabela A3 - Maiores índices de reestruturação de cultivo positivo (IREC⁺), Brasil.

Estratos (ha)	Período: 1970/75		Período: 1975/80		Período: 1980/85		Período: 1975/85	
	Culturas	IREC (%)	Culturas	IREC (%)	Culturas	IREC (%)	Culturas	IREC (%)
< 2	Arroz	76,20	Feijão	23,39	Milho	68,92	Feijão	40,90
	Milho	19,13	Past. Plantada	16,84	Feijão	23,01	Milho	19,58
	Past. Natural	3,11	Banana	15,85	Mandioca	3,90	Banana	7,33
2 a - de 5	Arroz	50,49	Past. Plantada	29,84	Milho	47,53	Feijão	30,99
	Past. Natural	19,51	Café	24,08	Algodão herb.	24,91	Algodão herb.	24,37
	Feijão	7,69	Feijão	20,41	Feijão	22,44	Past. Plantada	16,04
5 a - de 10	Soja	43,81	Past. Plantada	38,49	Algodão herb.	33,45	Past. Plantada	27,42
	Past. Natural	32,24	Café	23,02	Milho	23,12	Feijão	26,17
	Arroz	19,64	Feijão	20,53	Feijão	18,86	Algodão herb.	20,64
10 a - de 20	Soja	68,42	Past. Plantada	45,21	Algodão herb.	32,45	Past. Plantada	36,23
	Past. Natural	23,01	Feijão	17,15	Feijão	23,55	Feijão	22,26
	Arroz	7,08	Café	16,37	Mandioca	14,67	Algodão herb.	15,46
20 a - de 50	Soja	82,04	Past. Plantada	50,82	Past. Plantada	30,50	Past. Plantada	50,22
	Algodão arb.	9,99	Soja	12,47	Algodão herb.	26,18	Feijão	14,26
	Café	4,33	Café	10,43	Feijão	19,39	Algodão herb.	10,44
50 a - de 100	Soja	54,21	Past. Plantada	60,02	Past. Plantada	50,32	Past. Plantada	60,89
	Algodão arb.	16,83	Soja	13,77	Algodão herb.	14,60	Soja	9,41
	Past. Plantada	9,87	Café	9,75	Feijão	9,68	Feijão	7,04
100 a - de 500	Past. Plantada	35,32	Past. Plantada	72,82	Past. Plantada	61,53	Past. Plantada	71,29
	Soja	34,93	Soja	12,70	Cana-de-açúcar	9,20	Soja	11,53
	Algodão arb.	10,05	Café	4,16	Soja	8,23	Cana-de-açúcar	5,56
> 500	Past. Plantada	76,47	Past. Plantada	85,72	Past. Plantada	79,48	Past. Plantada	85,00
	Soja	9,58	Soja	5,92	Soja	10,56	Soja	8,16
	Arroz	7,47	Arroz	4,16	Cana-de-açúcar	5,67	Cana-de-açúcar	4,04
Total	Past. Plantada	59,70	Past. Plantada	82,02	Past. Plantada	63,29	Past. Plantada	78,36
	Soja	26,83	Soja	7,85	Soja	7,65	Soja	8,20
	Arroz	7,88	Café	3,00	Milho	7,23	Cana-de-açúcar	4,53

Fonte: Dados básicos - Censo Agropecuário, IBGE, 1970, 1975, 1980 e 1985.

Tabela A4 - Matriz de covariância dos erros das equações⁽¹⁾ componentes do modelo I [sigma (σ)], Pará, Maranhão e Bahia.

Estados	Pará	Maranhão	Bahia
Pará	0,003171040	-0,001700963	0,000914437
Maranhão	-0,001700963	0,017401185	-0,002537643
Bahia	0,000914437	-0,002537643	0,004321212

Fonte: Dados da pesquisa.

(1) SUR - Seemingly Unrelated Regression

Tabela A5 - Matriz de covariância dos erros das equações⁽¹⁾ componentes do modelo II [sigma (σ)], (Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul).

Estados	Minas Gerais	São Paulo	Paraná	Rio Grande do Sul
Minas Gerais	0,001281934	-0,003550083	-0,000570187	-0,000671732
São Paulo	-0,003550083	0,027332928	0,003251140	0,001006752
Paraná	-0,000570187	0,003251140	0,011839177	0,000330458
Rio Grande do Sul	-0,000671732	0,001006752	0,000330458	0,004993924

Fonte: Dados da pesquisa.

(1) SUR - Seemingly Unrelated Regression

Tabela A6 - Matriz de correlação linear simples, modelo I, Estado do Pará.

Variáveis	$Pmín_{t-2}$	$PMERC_{t-2}$	CMDOR	REND	$CRDRUR_{t-2}$	$PROD_{t-1}$	T
$Pmín_{t-2}$	1,0000						
$PMERC_{t-2}$	0,3936	1,0000					
CMDOR	0,3305	0,4825	1,0000				
REND	-0,4421	-0,7327	-0,5758	1,0000			
$CRDRUR_{t-2}$	-0,0520	0,2726	-0,0107	0,2596	1,0000		
$PROD_{t-1}$	-0,3812	-0,7176	-0,8090	0,7306	0,0019	1,0000	
T	-0,3753	-0,6507	-0,8133	0,7529	-0,0226	0,9752	1,000

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela A7 - Resultados do ajustamento da equação referente ao Estado do Maranhão (modelo I).

Variáveis Explicativas	Coefficientes de Regressão	Teste de "t" Student	Desvios-Padrão
$P_{\min t-2}$	-0,985*	-3,840	0,257
$PMERC_{t-2}$	0,330***	1,419	0,232
CMDOR	-0,021	-0,135	0,157
REND	2,194*	4,665	0,470
$CRDRUR_{t-2}$	0,040***	1,913	0,021
$PROD_{t-1}$	0,290	0,660	0,440
T	-0,020	-0,546	0,037
- Coeficiente de determinação múltipla (R^2) =			0,821
- Valor da estatística F (7, 13) =			8,508

Fonte: Dados da pesquisa

- Níveis de significância:

(*) e (**) 1% e 5% de probabilidade respectivamente.

(***) 10% de probabilidade (unilateral)

Tabela A8 - Matriz de correlação linear simples, modelo I, Estado do Maranhão.

Variáveis	Pmín _{t-2}	PMERC _{t-2}	CMDOR	REND	CRDRUR _{t-2}	PROD _{t-1}	T
Pmín _{t-2}	1,0000						
PMERC _{t-2}	0,3605	1,0000					
CMDOR	0,2876	0,5221	1,0000				
REND	0,2087	0,3626	0,1430	1,0000			
CRDRUR _{t-2}	0,0658	0,4174	-0,0320	-0,0323	1,0000		
PROD _{t-1}	-0,4047	-0,7363	-0,7346	-0,1490	-0,2551	1,0000	
T	-0,4021	-0,7793	-0,7793	-0,1080	-0,2388	0,9726	1,000

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela A9 - Resultados do ajustamento da equação referente ao Estado da Bahia
(modelo I).

Variáveis Explicativas	Coefficientes de Regressão	Teste de "t" Student	Desvios-Padrão
P _{min} _{t-2}	-0,237	-1,369	0,173
PMERC _{t-2}	-0,077	1,32	0,059
PLUV _{t-3}	0,040	0,38	0,106
CMDOR	0,289**	2	0,098
REND	0,764***	1,852	0,413
PLUV	0,052	0,550	0,095
CRDRUR _{t-2}	0,070*	3,322	0,021
PROD _{t-1}	0,047	0,216	0,216
T	0,001	0,133	0,009
- Coeficiente de determinação múltipla (R ²) =			0,848
- Valor da estatística F (9, 10) =			6,234
- Estatística de Durbin (h) =			3,751

Fonte: Dados da pesquisa

- Níveis de significância:

(*) e (**) 1% e 5% de probabilidade respectivamente.

(***) 10% de probabilidade (unilateral)

Tabela A10 - Matriz de correlação linear simples, modelo I, Estado da Bahia.

Variáveis	Pmínt _{t-2}	PMERC _{t-2}	PLUV _{t-3}	CMDOR	REND	PLUV	CRDRUR _{t-2}	PROD _{t-1}	T
Pmínt _{t-2}	1,0000								
PMERC _{t-2}	0,0573	1,0000							
PLUV _{t-3}	0,2197	0,0518	1,0000						
CMDOR	0,3111	0,6112	0,0085	1,0000					
REND	0,3901	0,6631	0,2476	0,7301	1,0000				
PLUV	-0,1282	0,1364	-0,0919	0,2319	0,3339	1,0000			
CRDRUR _{t-2}	-0,1176	0,0378	-0,1147	-0,1882	-0,3144	-0,0525	1,0000		
PROD _{t-1}	0,0225	0,3948	0,0756	0,4976	0,3554	0,0248	0,3505	1,0000	
T	-0,3753	-0,7357	-0,3143	-0,7555	-0,7954	-0,1735	0,0003	-0,5724	1,000

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela A11 - Resultados do ajustamento da equação referente aos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, estimada pelo processo chamado de *pooling* - sem as variáveis binárias (modelo II).

Variáveis Explicativas	Coefficientes de Regressão	Teste de "t" Student	Desvios-Padrão
$Pmín_{t-1}$	-0,057	-0,647	0,089
$PMERC_{t-1}$	0,051***	1,431	0,035
IPPC	-0,021	-0,219	0,094
CMDOR	0,074	1,008	0,074
REND	0,167***	1,829	0,091
$PFNORD_{t-1}$	0,025	0,548	0,045
$CRDRUR_{t-1}$	0,006	0,485	0,012
$PROD_{t-1}$	1,028*	25,599	0,040
T	0,013***	1,792	0,007
- Coeficiente de determinação múltipla (R^2) =			0,929
- Valor da estatística F (9, 78) =			112,931
- Somatório do quadrado dos resíduos =			1,570

Fonte: Dados da pesquisa

- Níveis de significância:

(*) e (**) 1% e 5% de probabilidade respectivamente.

(***) 10% de probabilidade (unilateral).

Tabela A12 - Resultados do ajustamento da equação estimada pelo processo chamado de *pooling* (modelo II), considerando-se o modelo de covariância (Estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul).

Variáveis Explicativas	Coefficientes de Regressão	Teste de "t" Student	Desvios-Padrão
$P_{\min t-1}$	-0,062	-0,771	0,081
$PMERC_{t-1}$	0,011	0,303	0,036
IPPC	-0,068	-0,718	0,095
CMDOR	0,058	0,795	0,073
REND	0,611*	3,524	0,173
$PFNORD_{t-1}$	-0,002	-0,040	0,042
$CRDRUR_{t-1}$	0,023***	1,803	0,012
$PROD_{t-1}$	0,814*	11,668	0,070
T	0,002	0,248	0,008
- Valor da estatística F (13, 75) =			80.159,249
- Somatório do quadrado dos resíduos =			1,257

Fonte: Dados da pesquisa

- Níveis de significância:

(*) e (**) 1% e 5% de probabilidade respectivamente.

(***) 10% de probabilidade (unilateral).

Tabela A13 - Matriz de correlação linear simples, modelo II, *pooling* (Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul).

Variáveis	Pmín _{t-1}	PMERC _{t-1}	IPPC	CMDOR	REND	PFNORD _{t-1}	CRDRUR _{t-2}	PROD _{t-1}	T
Pmín _{t-1}	1,0000								
PMERC _{t-1}	0,2441	1,0000							
IPPC	0,4525	0,4448	1,0000						
CMDOR	0,4235	0,3306	0,6520	1,0000					
REND	-0,0681	-0,4284	-0,1342	0,0254	1,0000				
PFNORD _{t-1}	-0,0830	0,2996	0,2743	-0,0216	-0,0329	1,0000			
CRDRUR _{t-1}	0,2655	0,0412	0,4003	0,0858	0,2263	0,1401	1,0000		
PROD _{t-1}	0,1513	0,0599	0,1942	0,2850	-0,4448	-0,0703	-0,0030	1,0000	
T	-0,4812	-0,5112	-0,8755	-0,8092	0,0910	-0,2097	-0,2995	-0,2969	1,000

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela A14 - Resultados do ajustamento da equação estimada pelo processo chamado de *pooling* (modelo II), considerando-se o modelo de covariância, com as devidas correções dos problemas de autocorrelação dos resíduos e heterocedasticia (Estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul).

Variáveis Explicativas(1)	Coefficientes de Regressão	Teste de "t" Student	Desvios-Padrão
Pmín** _{t-1}	0,017	0,165	0,100
PMERC** _{t-1}	0,022	0,590	0,037
IPPC**	-0,039	-0,403	0,098
CMDOR**	0,103	1,271	0,081
REND**	0,734*	3,935	0,187
PFNORD** _{t-1}	0,019	0,413	0,047
CRDRUR** _{t-1}	0,024***	1,895	0,013
PROD** _{t-1}	0,777*	10,550	0,074
T**	0,008	0,878	0,009
- Valor da estatística F (13, 71) =			72.663,764

Fonte: Dados da pesquisa.

(1) Os dois asteriscos (**) nas variáveis indicam que as estimativas foram efetuadas com as devidas correções para autocorrelação nos resíduos e heterocedasticia.

- Níveis de significância:

(*) e (**) 1% e 5% de probabilidade respectivamente.

(***) 10% de probabilidade (unilateral).

Tabela A15 - Dados utilizados no ajustamento do modelo I.

Anos	Produção (t)			Preço ⁽¹⁾ mínimo (R\$/t)	Preço de mercado (R\$/t) ⁽¹⁾			Pluviosidade média (BA) (mm)
	Pará	Maranhão	Bahia		Pará	Maranhão	Bahia	
1972	968386	2083582	4219580	40,89	.	71,06	104,27	912,3
1973	1013675	1565245	3805297	47,64	123,06	82,00	94,45	912,3
1974	912249	1095840	4768000	42,10	191,03	80,16	90,21	912,3
1975	834921	1843008	5109656	37,67	189,40	104,71	136,39	912,3
1976	1004322	2113017	4470000	34,98	111,56	123,77	255,45	511,0
1977	1083618	2615928	4350000	37,92	74,00	103,09	221,31	813,0
1978	1202748	2754154	4425000	39,29	70,59	87,77	221,26	959,7
1979	1445724	3064612	4704000	35,84	102,35	70,60	130,22	721,1
1980	1239329	3279641	4880000	29,23	85,82	80,30	110,63	920,3
1981	1524046	3112240	5600000	31,48	70,14	103,40	104,47	772,5
1982	1681529	3493621	4439200	42,55	66,06	73,33	70,76	630,4
1983	1674765	2439249	4216542	36,67	36,98	52,72	45,81	781,9
1984	1645339	1647045	4557073	29,37	47,91	58,60	70,82	488,3
1985	1903943	1020691	5317000	39,41	52,56	60,12	61,45	1182,6
1986	2315073	1808045	5421000	55,40	97,68	71,32	30,35	559,1
1987	2025850	1966274	3920348	33,67	100,42	46,11	32,36	792,4
1988	1908884	1597471	3438944	32,74	76,23	54,73	77,45	502,8
1989	2608856	1820793	4352590	38,18	64,26	60,60	70,37	936,3
1990	2894635	1782230	4152298	28,95	47,24	32,25	23,37	659,3
1991	2968491	1962619	4240771	30,71	66,05	39,51	37,56	708,7
1992	2626606	1645983	3770795	32,57	50,67	48,18	58,62	1058,4
1993	3329088	1958233	2971260	25,60	37,60	42,03	69,58	430,3
1994	3732498	2192565	3007203	24,55	34,14	31,89	40,16	699,2

Fonte: Produção - Anuário Estatístico do Brasil e Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, Preço Mínimo - CONAB, Preço de Mercado - FGV, Pluviosidade - 4^o DISME (os dados de 1972 a 1975 refere-se a média de 30 anos).

(1) Valores deflacionados pelo IGP-DI/ FGV (ago94=100).

Continua...

Continuação

Tabela A15 - Dados utilizados no ajustamento do modelo I.

Anos	Valor da mão-de-obra rural (R\$/dia) ⁽¹⁾			Rendimento físico médio (kg/ha)			Crédito rural para custeio (R\$) ⁽¹⁾		
	Pará	Maranhão	Bahia	Pará	Maranhão	Bahia	Pará	Maranhão	Bahia
1972	10,73	5,58	5,58	10848	8774	17390	429287	790344	4862887
1973	11,15	6,38	6,38	10163	8051	14018	437304	433592	3015972
1974	11,04	8,59	8,59	9864	6583	16000	383558	722416	1894240
1975	12,10	9,39	9,39	10100	8492	17000	1202485	2156581	2782625
1976	11,36	8,89	8,89	10733	8676	15000	1689386	5142143	10426664
1977	5,21	11,29	6,39	10730	8750	15000	2917549	7986040	14584947
1978	6,88	5,08	6,82	10715	8595	15000	5174831	4948394	12696858
1979	6,23	5,56	7,05	13000	8882	16000	57361233	18060886	59521638
1980	6,77	6,00	6,58	12159	8904	16000	27497615	54050062	118604008
1981	6,15	5,62	6,16	12350	7991	16000	31116382	65168401	146401636
1982	5,86	4,75	4,95	12776	7761	12400	19205798	19569296	79520462
1983	5,19	4,28	4,26	11046	6809	11861	16624486	3243526	51694373
1984	5,12	4,44	4,28	12306	8070	11914	5573279	3084127	60123082
1985	5,24	4,31	4,85	13024	6174	13000	4975271	13477502	92784274
1986	8,06	5,37	6,27	13407	7918	13000	9075167	11740004	29450677
1987	4,66	3,59	3,80	12610	8110	12545	2650605	5845176	25169015
1988	3,84	2,83	3,23	12116	7944	12737	1223850	4389	9161636
1989	5,24	3,50	4,14	13084	7999	12529	3256463	280758	3613501
1990	3,34	2,86	2,94	12438	7853	12753	526106	212669	2785737
1991	5,80	7,29	9,03	12760	8264	12552	2101820	1195691	5928697
1992	3,16	4,60	3,37	12747	7069	12643	729575	812348	3471334
1993	3,30	2,26	2,36	13369	8208	11601	104317	123789	1401209
1994	2,25	2,87	2,80	13520	8492	12060	.	.	.

Fonte: Valor da mão-de-obra rural - de 1972 a 1976 EMBRAPA, média regional, demais anos - FGV, Rendimento Físico Médio - Anuário Estatístico do Brasil e Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, Crédito Rural - Anuário Estatístico do Crédito Rural.

(1) Valores deflacionados pelo IGP-DI/FGV (ago94=100).

Continuação

Tabela A16 - Dados utilizados no ajustamento do modelo II.

Anos	Rendimento físico médio (kg/ha)				Preço da farinha Nord.(R\$)(1)	Crédito rural para custeio (R\$)(1)			
	Minas Gerais	São Paulo	Paraná	Rio G. do Sul		Minas Gerais	São Paulo	Paraná	Rio G. do Sul
1972	16371	19278	24132	12751	23,15	5753445	8217583	2077495	1813099
1973	14911	17354	20570	11811	22,03	5647215	6069674	1765296	2038688
1974	14825	18282	21269	11948	24,15	5148719	2416226	1487611	2626751
1975	16312	18701	19627	11883	32,59	6082694	3855842	1939007	2770600
1976	15791	20678	18174	12088	41,73	17160258	11895962	5751046	4908748
1977	15497	21713	17668	11488	36,51	20790755	10558251	5636590	2988072
1978	15078	21127	17481	11907	30,23	15615659	3646114	1404875	2738620
1979	14973	19892	18888	10810	36,58	19273361	5901535	6186088	4688273
1980	15091	18496	19732	11171	47,89	23597555	11663962	9584	5490743
1981	14821	21140	18763	12338	44,65	24589092	13168368	6721955	4625814
1982	13366	20963	19503	12227	30,02	23568743	12888378	12918312	4407314
1983	13139	21700	19794	12207	23,43	11989966	7473762	5882594	2130030
1984	11641	21155	19627	11080	42,89	8443473	8595885	10391643	1402169
1985	12285	20362	20080	11879	26,67	13031347	12032236	14721324	1056779
1986	12319	20147	19814	11861	20,36	12832960	9593435	14492803	2720326
1987	10377	19562	21698	12786	29,14	4551059	4458697	6161795	1504507
1988	11618	19962	21765	13554	41,71	305261	357165	4487454	211757
1989	11423	21441	20851	13571	24,26	708630	21791036	6726326	263671
1990	11482	23686	21448	14309	8,23	938904	2367948	6394050	203210
1991	12800	23377	22117	13423	44,62	1274318	3503819	9521083	151181
1992	12228	23373	22527	14623	27,96	494023	3733309	15135429	46219
1993	13004	23648	21853	15058	19,49	246344	1734331	10228906	6589
1994	12788	22502	21697	14961	18,76				

Fonte: Rendimento Físico Médio - Anuário Estatístico do Brasil e Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, Preço da Farinha no Nordeste - CONAB, Crédito Rural - Anuário Estatístico do Crédito Rural.

(1) Valores deflacionados pelo IGP-DI/ FGV (ago94=100).

Tabela A17 - Dados⁽¹⁾ básicos utilizados no cálculo da redundância da distribuição do crédito rural entre culturas.

Culturas	Ano: 1980			Ano: 1985			Ano: 1990		
	Valor do financiamento	Área colhida (ha)	Valor da produção	Valor do financiamento	Área colhida (ha)	Valor da produção	Valor do financiamento	Área colhida (ha)	Valor da produção
Algodão	23874	3699495	38154836	2020875	3590180	5465835	25349336	1903593	41384044
Amendoim	1629	312947	4885125	133535	193165	448649	893356	85583	3077323
Arroz	55229	6243138	95059130	5604690	4754692	9419582	42272595	3946691	111845016
Batata	5153	181084	22805924	262972	155235	1453226	6469824	158326	69423247
Cacau	4658	482521	22897127	269856	649070	4085278	441860	664853	23343022
Café	60578	2433604	88248110	2064038	2533762	22543122	23529722	2908961	125607528
Cana	30585	2607628	110737618	3022281	3912042	15966732	48611821	4272602	306757725
Feijão	25407	4643409	67600228	1096772	5318890	5098181	12605230	4680094	79912711
Laranja	7430	575249	32162469	434790	663063	6378332	7970386	912996	111556349
Mandioca	9244	2015857	67280181	535199	1868080	5421770	1280185	1937567	133831907
Milho	49570	11451297	119587810	4647393	11798349	12083899	57148902	11394307	172436977
Soja	70573	8774023	132636930	7681965	10153405	16380276	79805536	11487303	176195766
Trigo	32426	3122107	29205648	1601953	2676725	6559603	22343951	2680989	41631780

Fonte: Anuário Estatístico do Brasil.

(1) Os valores monetários estão expressos em moeda corrente.

Tabela A18 - Dados básicos usados no cálculo da redundância da distribuição do crédito rural entre Estados.

Estado	Ano: 1970			Ano: 1975			Ano: 1980			Ano: 1985			Ano: 1990		
	Val. financ. (Cr\$1.000)	Área (ha)	Produção (t)	Val. financ. (Cr\$1.000)	Área (ha)	Produção (t)	Val. financ. (Cr\$1.000)	Área (ha)	Produção (t)	Val. financ. (CZ\$)	Área (ha)	Produção (t)	Val. financ. (Cr\$1.000)	Área (ha)	Produção (t)
Rondônia	24	735	12670	51	5750	122740	10930	17886	279361	0	29261	493378	113992	30005	491690
Acre	126	4669	97984	0	10550	140580	16762	14548	211964	0	16265	283867	5015372	17962	335905
Amazonas	177	14834	423823	4521	43365	617120	764210	68950	827403	0	79514	954172	6376966	40538	465413
Roraima	2	594	11880	99	780	8024	53169	1224	17508	0	1557	21558	0	2132	29459
Pará	92	76473	832092	3200	82666	834921	630151	101929	1239329	1415036	146185	1903943	32710767	232732	2894635
Amapá	76	1314	15186	901	1930	19300	35796	3405	34050	0	4259	46099	480575	2268	23835
Maranhão	352	227263	2075162	5739	217021	1843008	1238642	368322	3279641	19027183	165320	1020691	13222771	226953	1782230
Piauí	634	67217	542047	2591	70059	545153	451131	104026	833966	35865237	66911	1013463	80543807	168216	2296626
Ceará	1290	137895	1866606	5857	145050	1450500	273260	155000	1085000	7004009	95570	764979	7224724	124718	1009511
R. G. do Norte	653	53806	348481	2088	61711	488293	197373	54044	486168	993394	53964	540999	15396824	43350	352904
Paraíba	1796	52511	545206	3270	72647	641764	52254	65595	554169	1096206	56264	521251	8141327	46002	386340
Pernambuco	2254	140597	1644323	6985	157500	1575000	720627	179600	1508649	3616592	144555	1474707	14640990	119637	1131122
Alagoas	169	45527	379522	1651	47856	492771	34974	31854	288276	533153	16094	148369	3576032	19968	212803
Sergipe	1873	44807	782963	8980	34705	416460	156445	29580	408470	780473	35158	462292	9842457	34177	508856
Bahia	4221	225795	4013920	7405	300568	5109656	2717997	305000	4880000	21417396	409000	5317000	173203863	325596	4152298
Minas Gerais	2293	120631	2004119	16187	137665	2245633	540775	128524	1939585	800525	91254	1121063	58376556	82708	949652
Espírito Santo	724	52641	877710	14550	43406	607684	178078	27223	408495	1020167	29267	492046	57243697	19505	318721
Rio de Janeiro	813	43638	550922	1895	25500	344250	324943	12492	175165	0	12379	191509	3540538	12261	195216
São Paulo	3759	97103	1827383	10261	38500	720000	219628	26004	480957	728858	38537	784679	146014791	22880	541947
Paraná	539	88243	2118782	5160	99530	1953470	333508	45982	907310	346379	85800	1722864	398764577	101854	2184599
S. Catarina	6783	142816	3017231	17410	85846	1429241	125829	60995	995195	161200	88443	1182230	65286054	67596	1162239
R. G. do Sul	2081	287812	3607767	7373	266429	3165972	56143	153939	1719631	133459	127601	1515830	12634619	121466	1738106
Mato Grosso	110	31145	711466	870	57085	856275	61701	38452	601420	0	50652	803043	129434577	51573	814596
Goiás	151	66391	1155230	539	34800	487200	46549	21020	301044	3211	23880	339680	36357857	22770	335030
D. Federal	1	100	1800	261	497	2599	3439	263	2893	0	390	5070	41233	700	8400

Fonte: Anuários Estatísticos do Brasil e do Crédito Rural.