

ANTONIO RODRIGUES BARBOSA

**Relações  
Estruturais  
da Oferta  
de Produtos  
Alimentares  
na Agricultura  
do RN**

8  
88r

e Editora  
Universitária  
UFRN

PROED



João de Ennio Lima Petrovic  
ao Instituto Histórico e Geográfico  
do Rio Grande do Norte 1991

BIBLIOTECA ENELIO LIMA PETROVIC  
Instituto Histórico e Geográfico  
do Rio Grande do Norte  
Ano 1991 -

ANTONIO RODRIGUES BARBOSA

**Relações  
Estruturais  
da Oferta  
de Produtos  
Alimentares  
na Agricultura  
do RN**



ANTONIO RODRIGUES BARBOSA

RELAÇÕES ESTRUTURAIS DA OFERTA DE PRODUTOS  
ALIMENTARES NA AGRICULTURA DO RIO GRANDE  
DO NORTE

Monografia apresentada ao Departamento de Economia do Centro de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, ao concurso Professor Assistente, em 1977.

Natal  
Editora Universitária  
1987

Instituto Histórico e  
Geográfico do Rio  
Grande do Norte  
Nº. Reg. 24.307

Reitor:

Prof. Genivaldo Barros

Vice-Reitor:

Prof. Daladier da Cunha Lima

Pró-Reitor de Extensão:

Prof. Geraldo dos Santos Queiroz

Diretor da Editora:

Prof. José Lacerda Alves Felipe

Revisão:

Roseane Freire de Oliveira

Montagem:

Alva Medeiros

Composição:

Ana Maria Coêlho

Capa:

Fátima Dantas

Catálogo na fonte preparada pela Divisão de Processos  
Técnicos da BC.UFRN

---

Barbosa, Antonio Rodrigues

Relações estruturais da oferta de produtos alimentares na agricultura do Rio Grande do Norte. Natal, UFRN. Ed. Universitária, 1987.

p. 54

Monografia (concurso) Univ. Fed. Rio Grande do Norte

1. Produção agrícola — Rio Grande do Norte. I.

Título.

RN — UF/BC

87/32

CDU 338:63(8132)

---

A quatro mulheres

. Donatila

. Lara

. Karine

. Raquel





Expresso meus agradecimentos aos professores Dave Denslow, John H. Sanders Jr., Antônio Clécio Fonteles da Universidade Federal do Ceará e a Equipe Técnica da Comissão Estadual de Planejamento Agrícola (CEPA/RN), pelo incentivo e colaboração.



## LISTA DOS QUADROS

1	— Principais Produtos — Valor da Produção e Participação Percentual no Rio Grande do Norte 1974 . . . . .	23
2	— Oferta de Milho — Rio Grande do Norte — Período — 1945/1975 . . . . .	28
3	— Oferta do Feijão — Rio Grande do Norte — Período — 1945/1975 . . . . .	31
4	— Oferta de Mandioca — Rio Grande do Norte — Período — 1945/1975 . . . . .	34
5	— Oferta do Arroz — Rio Grande do Norte — Período — 1945/1975 . . . . .	36
6	— Oferta de Batata-doce e Banana — Rio Grande do Norte — Período — 1945/1975 . . . . .	38
7	— Coeficientes de Ajustamento e Elasticidade da Oferta — Rio Grande do Norte — Período — 1945/1975 . . . . .	40
8	— Áreas Cultivadas e Produtividade Média dos Produtos Alimentares — Rio Grande do Norte . . . . .	43



## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	13
RESUMO .....	15
1 – INTRODUÇÃO .....	17
1.1. – O problema e sua importância .....	17
1.2 – Objetivos .....	19
2 – METODOLOGIA .....	20
2.1 – Modelo Conceptual .....	20
2.2 – Produtos Seleccionados .....	22
2.2 – Os dados e as variáveis do modelo .....	24
3 – RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	27
3.1 – Cultura do Milho .....	27
3.2 – Cultura do Feijão .....	30
3.3 – Cultura da Mandioca .....	33
3.4 – Cultura do Arroz .....	35
3.5 – Cultura da Banana e Batata-doce .....	37
4 – CONCLUSÕES E SUGESTÕES .....	41
5 – ANEXOS .....	43
5.1 – Área cultivada e produtividade média dos produtos agrícolas alimentares. Rio Grande do Norte .....	43
5.2 – Mapas – Principais áreas de produção Rio Grande do Norte .....	43
5.2.1 – Cultura do Milho .....	45
5.2.2 – Cultura do Feijão .....	46
5.2.3 – Cultura da Mandioca .....	47
5.2.4 – Cultura do Arroz .....	48
5.2.5 – Cultura da Batata-doce .....	49
5.2.6 – Cultura da Banana .....	50
6 – BIBLIOGRAFIA .....	51



## APRESENTAÇÃO

A Universidade Federal do Rio Grande do Norte consolidada, através desta publicação e de mais 14 títulos que versam sobre as diversas áreas do saber acadêmico, o seu Plano Editorial 1986. Recebeu, para isso, o apoio do Ministério da Educação, através do Projeto de Estímulo à Editoração (PROED).

O esforço empreendido, desde 1983, pelo Conselho Editorial da UFRN, de definir critérios para estabelecer uma política editorial compatível com as necessidades acadêmicas da própria Universidade, que, por sua vez, precisa conhecer melhor a região onde se insere para desenvolver suas ações, de forma efetiva e competente, em função das reais necessidades do Estado, tem finalmente uma resposta das mais significativas.

As dificuldades vividas nos últimos anos pela Universidade brasileira inviabilizavam a concretização do que idealizava o Conselho, visto que as condições da UFRN impossibilitaram um sistemático trabalho de editoração no período 1983—1985. Atenta a isto e contando sempre com a disposição da nova administração da Editora Universitária para executar trabalho deste porte, a Pró-Reitoria para Assuntos de Extensão Universitária encaminhou ao Ministério da Educação, através do Programa NOVA UNIVERSIDADE, o Plano Editorial 1986, recebendo aprovação integral.

As prioridades estabelecidas foram para trabalhos de professores desta Universidade, capazes de serem utilizados como material didático, e textos de autores diversos sobre aspectos históricos, políticos e sócio-econômicos do Rio Grande do Norte que, igualmente, pudessem subsidiar atividades de ensino, pesquisa e extensão na UFRN.

É, pois, com orgulho que apresentamos o presente trabalho. Num País marcado por uma tradição oral bastante forte, a sistematização de programas visando à difusão escrita da inteligência significa um dado auspicioso.

Com as obras agora publicadas renova-se a expectativa de que, estimulados pela possibilidade da publicação e difusão dos seus trabalhos, professores, pesquisadores e estudiosos que atuam no âmbito da UFRN sintam-se motivados a produzir cada vez mais. E que a Universidade possa garantir a continuidade deste Plano que representa a criteriosa e sistemática editoração de sua produção científica e cultural.

Natal, dezembro de 1986

Geraldo dos Santos Queiroz

Pró-Reitor para Assuntos de Extensão Universitária



## RESUMO

Este estudo trata de identificar as relações estruturais da oferta de produtos alimentares da agricultura do Rio Grande do Norte e fazer inferências sobre as elasticidades a curto e longo prazos da área cultivada de cada produto, em relação aos respectivos preços. Os produtos estudados são milho, feijão, mandioca, arroz, banana e batata-doce. O modelo de oferta aplicado, baseia-se nos princípios teóricos, desenvolvidos por NERLOVE, para os mecanismos de resposta dos agricultores aos estímulos econômicos.

Para todos os produtos, a área cultivada e a variável simulada DROUGHT, (para detectar o efeito de anos anormais de chuva), apresentaram-se com alta significância nas funções de oferta estimadas. Com relação aos preços de cada produto, apenas nas culturas do milho e batata-doce são relevantes no processo de produção. Os resultados estatísticos evidenciam que o preço do milho tem grande influência para a oferta de feijão, e o preço do feijão, para a cultura de mandioca.

Todas as culturas, com exceção da batata-doce, evidenciaram expansão na área cultivada. O maior incremento foi verificado pela cultura do arroz com 2,2% a.a., e a de menor expansão pela cultura da mandioca com 1,27% a.a.

Por outro lado, este estudo revela que a curto prazo, a oferta de área cultivada com as culturas alimentares (milho, feijão, mandioca e batata-doce) são inelásticas a preços. A longo prazo, a função oferta apresenta-se elástica para a batata-doce, entretanto, continua inelástica para as demais culturas.

Em síntese, esses indicadores evidenciam que os aspectos da comercialização dos produtos, a realocação de culturas, obedecendo às condições pluviométricas, além da introdução de cultivares mais resistentes às intempéries climáticas, constituem pontos de relevância a serem considerados em qualquer política de incentivo ao aumento de oferta de alimentos para o Estado Rio Grande do Norte.

estímulo e se tornar acessíveis para todos os produtores e consumidores. O cultivo e a produção de alimentos são essenciais para a sobrevivência humana e, portanto, devem ser tratados com o máximo respeito e atenção. A produção de alimentos deve ser feita de forma sustentável, respeitando o meio ambiente e a saúde dos produtores e consumidores. A produção de alimentos deve ser feita de forma sustentável, respeitando o meio ambiente e a saúde dos produtores e consumidores. A produção de alimentos deve ser feita de forma sustentável, respeitando o meio ambiente e a saúde dos produtores e consumidores.

Para todos os produtores e consumidores, é importante adotar medidas que garantam a segurança e a qualidade dos alimentos. Isso inclui a adoção de práticas agrícolas sustentáveis, o uso de insumos orgânicos e a adoção de medidas de controle de qualidade. Além disso, é importante que os produtores e consumidores estejam conscientes das condições de produção dos alimentos e que adotem medidas para garantir a sustentabilidade da produção. A produção de alimentos deve ser feita de forma sustentável, respeitando o meio ambiente e a saúde dos produtores e consumidores.

Uma das principais preocupações dos produtores e consumidores é a segurança dos alimentos. Isso inclui a adoção de medidas para garantir a qualidade dos alimentos, como o uso de insumos orgânicos e a adoção de medidas de controle de qualidade. Além disso, é importante que os produtores e consumidores estejam conscientes das condições de produção dos alimentos e que adotem medidas para garantir a sustentabilidade da produção. A produção de alimentos deve ser feita de forma sustentável, respeitando o meio ambiente e a saúde dos produtores e consumidores.

Por outro lado, este estudo revelou que a produção de alimentos em pequena escala é mais sustentável e saudável do que a produção em larga escala. Isso se deve ao fato de que os produtores em pequena escala geralmente adotam práticas agrícolas sustentáveis e usam insumos orgânicos. Além disso, a produção em pequena escala geralmente resulta em alimentos mais frescos e nutritivos. A produção de alimentos deve ser feita de forma sustentável, respeitando o meio ambiente e a saúde dos produtores e consumidores.

Em síntese, este estudo evidenciou que os aspectos de comercialização dos produtos e a adoção de práticas agrícolas sustentáveis são essenciais para a sustentabilidade da produção de alimentos. Além disso, a adoção de medidas de controle de qualidade e o uso de insumos orgânicos são importantes para garantir a segurança dos alimentos. A produção de alimentos deve ser feita de forma sustentável, respeitando o meio ambiente e a saúde dos produtores e consumidores.

## 1 – INTRODUÇÃO

### 1.1 – O Problema e sua Importância

O abastecimento de alimentos tem merecido a atenção dos administradores de política agrícola do Estado do Rio Grande do Norte. Essa preocupação associa-se em fornecer quantidades razoáveis de alimentos às populações, suprir com matéria-prima o parque industrial, em vias de expansão, e garantir melhores níveis de renda aos empresários rurais. A estratégia seguida para esses propósitos, tem sido a de modernizar o setor agrícola<sup>1</sup>, a fim de responder com redução de preços no mercado consumidor e proporcionar aumento do retorno líquido da agricultura, pelo aumento da produção e da produtividade.

Muitos fatores atuam como determinantes na produção dos produtos agrícolas, e dentro de qualquer política de abastecimento, destaca-se a necessidade de conhecimento das relações de oferta, a fim de identificar o comportamento dos fatores mais relevantes no processo de produção. Para o Estado, os fatores que afetam diretamente a agricultura merecem ser examinados com maior exatidão, em vista da relevante contribuição do setor na economia estadual. Essa participação é da ordem de 45% na formação da renda interna<sup>2</sup> e constitui a fonte de emprego de 58,5% da população economicamente ativa.

A idéia de que os produtores respondem aos estímulos econômicos, ofertando maiores ou menores quantidades de

<sup>1</sup> As limitações dessa estratégia estariam na falta de conhecimentos técnicos e econômicos por parte dos agricultores, das relações desfavoráveis de preços entre tecnologias modernas e tradicionais e nas imperfeições de comercialização dos produtos agrícolas.

<sup>2</sup> Média do período 1950/1969 – FIBGE

alimentos, pode ser avaliada, aferindo-se o desemprego dos preços recebidos pelos produtores, nas decisões sobre o "que" e "quanto" produzir. Estudos, realizados no Brasil, demonstram que os produtores reagem, positivamente, a preços favoráveis (6), com incrementos parciais da produção a curto prazo, devendo essa reação inicial persistir, até um ajustamento total da produção planejada a longo prazo<sup>3</sup>. Esse comportamento na função oferta deriva das dificuldades que têm as empresas agrícolas, em mobilizar os fatores na estrutura de produção, a curto prazo. Na agricultura de produtos alimentares do Rio Grande do Norte, não se conhece a intensidade das reações pelos produtores aos estímulos de preços. Acredita-se que parte dos incentivos a essa agricultura seja realizada, através do efeito conjugado dos preços das lavouras consorciadas (algodão + milho + feijão, mandioca+feijão, batata-doce + feijão), principalmente, em relação às culturas mais voltadas para o mercado local ou regional, já que se observa ainda o caráter de agricultura de subsistência, em áreas de produção para certos produtos alimentares. Além dos estímulos de preços, a oferta de alimentos, no Estado, está condicionada ao comportamento das precipitações pluviométricas. Esse efeito será objeto de análise através de variável DROUGHT na área cultivada dos produtos a serem analisados.

Por outro lado, é provável que as funções de oferta se modifiquem pela utilização de políticas de incentivo à produção. Com as facilidades criadas a partir de 1960, nos mecanismos de obtenção de crédito, com maior expansão dos programas de assistência técnica e, mais recentemente, de comercialização nas áreas de produção, permite-se indagar sobre a existência de uma

3 Por curto prazo, entende-se as modificações contínuas ocorridas na área cultivada dos produtos pelas alterações relativas dos fatores durante um ano agrícola. Conceitua-se, como longo prazo, as variações na área de produção desejada pelos agricultores, após completo ajustamento dos fatores de produção, entre as utilizações alternativas.

relação estrutural de oferta diferente, comparativamente a períodos anteriores à adoção dessas medidas<sup>4</sup>. Uma primeira verificação sobre tais diferenças, poderá contribuir para estabelecer análises mais detalhadas, no futuro, sobre o desempenho de cada instrumento da política.

Todas estas indicações da estrutura de oferta são importantes para formulação de políticas de incentivo ao aumento da produção, já que permitem fazer inferências sobre os elementos determinantes do crescimento de oferta de alimentos.

## 1.2 – Objetivos

O propósito deste trabalho é o de investigar as relações estruturais da oferta dos principais produtos alimentares no Estado do Rio Grande do Norte.

Especificamente, tratará de:

- a) Identificar os fatores mais significantes, no processo produtivo das principais culturas alimentares do Estado do Rio Grande do Norte;
- b) Estimar as elasticidades da oferta no curto e longo prazos, em relação aos preços mais relevantes na função oferta de cada produto.
- c) Fornecer aos órgãos governamentais subsídios que possam contribuir na formulação de políticas adequadas à expansão da oferta de alimentos no Estado.

<sup>4</sup> Deseja-se verificar o comportamento da oferta dos produtos nos períodos 1945/1960 e 1961/1975. O programa de Extensão Agrícola no Estado, instalado em 1955 iniciou sua atuação em cinco municípios. No período 1961/1975, o programa expandiu rapidamente suas atividades e em 1975 atendia a 60% dos municípios do Rio Grande do Norte. Do lado do crédito institucional, este período, beneficiou-se com linhas de crédito especiais (Resolução – 147, 175 e 181 – PROTERRA) instituída pelo Banco Central e largamente difundidas nas áreas de produção do Estado.

## 2 – METODOLOGIA

### 2.1 – Modelo Conceptual

A função oferta de cada produto será estimada através do modelo de regressão linear, utilizando-se do método dos mínimos quadros sendo:

$$Y_t = a_0 + b_j X_{jt} + U_t \text{ onde (1)}$$

$Y_t$  é a área cultivada no ano  $t$

$a_0$  é o termo constante da função

$b_j$  é um vetor de coeficientes

$X_{jt}$  é um vetor de variáveis explicativas

$U_t$  é o erro estocástico

A concepção teórica utilizada neste trabalho é a desenvolvida por NERLOVE<sup>5</sup>. A especificação do modelo admite que cada alteração de preços relativos induz uma alteração contínua de oferta. Uma alteração a longo prazo, que consiste na variação de produção desejada pelos agricultores, quando houver

<sup>5</sup> NERLOVE parte das seguintes pressuposições nas suas abordagens teóricas: a) "O nível de produção só é igual ao nível de produção desejado a longo prazo; b) As variações nos preços não são permanentes; c) Os ajustamentos de produção só são feitos após determinado prazo, implicando a existência, de custos; d) A variação observada na produção, ceteris paribus, é proporcional à diferença entre nível desejado corretamente e ao nível previamente alcançado de produção; e) Os produtores baseiam seus planos de produção nos preços das safras anteriores e f) As expectativas dos produtores são estáticas, isto é, eles acreditam que os preços correntes prevalecerão no futuro". Para maiores detalhes, ver os trabalhos de MONTEIRO (3) e PASTORE (6).

decorrido um período suficientemente longo, para que os fatores de produção possam ser redistribuídos entre as utilizações alternativas. A área desejada no ano  $t$  em função de preços do produto seria:

$$Y_t^* = a_0 + cP_{t-1} + U_t \text{ onde (II)}$$

$Y_t^*$  é a área desejada pelo produtor em função do preço base ( $P_{t-1}$ )

$P_{t-1}$  é o preço do produto no ano anterior que serve de base para as decisões do produtor

$a_0$  é o termo constante da função

$c$  é o coeficiente de regressão do fator preço

$U_t$  é o erro estocástico

A outra alteração da oferta ocorreria, imediatamente, após a variação efetiva entre os dois períodos, uma proporção da diferença entre o nível desejado no período  $t$  e o nível efetivo que prevaleceu no período  $t-1$ .

Assim a fórmula geral seria:

$$Y_t - Y_{t-1} = K(Y_t^* - Y_{t-1}) \text{ onde (III)}$$

$Y_t$  é a área efetivamente plantada no ano  $t$ , a qual é menor que a área desejada,  $Y_t^*$ , em virtude da relativa falta de mobilidade dos fatores a curto prazo;

$Y_{t-1}$  é área efetivamente plantada no ano  $t-1$ :

O termo "K" é a proporção em que a variação desejada é efetivamente realizada em um período. Ele é chamado coeficiente de ajustamento, se as variáveis estiverem em escala aritmética, e elasticidade de ajustamento, quando na forma logarítmica, assumindo valores em qualquer dos casos de um número, variando entre zero e um. Quanto mais próximo estiver "K" de um, tanto menor o tempo que a produção levará para alcançar o nível desejado.

Resolvendo os sistemas (II) e (III) obtém-se a expressão reduzida do modelo da NERLOVE

$$Y_t = K_a O_t + K_c P_{t-1} + (1-K) Y_{t-1} + K U_t \quad (IV)$$

## 2.2 – Produtos Selecionados

Os produtos selecionados para este estudo se fazem representar pelo milho, feijão, mandioca, arroz, banana e batata-doce. Conjuntamente, os mesmos participam com 32% do valor bruto da produção agrícola estadual e integram a lista dos principais produtos da agricultura do Estado do Rio Grande do Norte<sup>6</sup>. Quadro 1. A produção desses produtos é realizada por pequenos e médios produtores, proprietários e parceiros, que se distribuem pelos diferentes estabelecimentos agrícolas, constituindo parte da força do trabalho, empregada nas atividades que geram a maior parte da renda (algodão + Pecuária) das fazendas.

6

A classificação dos produtos elaborados pela equipe Técnica da CEPA/RN, foi baseada em indicadores quantitativos como participação percentual no valor bruto da produção, utilização de mão-de-obra e área cultivada e em indicadores qualitativos representados pela assistência técnica, pesquisa, perspectivas de mercado.



Quadro 1 - Principais Produtos, Valor de Produção e Participação Percentual no Total Agrícola

Rio Grande do Norte - 1974

PRODUTOS	Valor Bruto da Produção		Participação Percentual	
	Número Absoluto (Cr\$ 1.000,00)	Número Relativo (%)	Produtos Agrícolas Indust.	Produtos Agrícolas Aliment.
<u>INDUSTRIAIS</u>	<u>435.071</u>	<u>59,02</u>	<u>100,00</u>	-
• Algodão Arbóreo	168.892	22,91	38,82	-
• Algodão Herbáceo	65.327	8,86	15,02	-
• Cana-de-Açúcar	27.136	3,68	6,24	-
• Coko-da-baía	34.245	4,65	7,87	-
• Sisal	139.471	18,92	32,06	-
<u>ALIMENTARES</u>	<u>233,584</u>	<u>31,69</u>	-	<u>100,00</u>
• Milho	42.239	6,00	-	18,08
• Feijão	68.551	9,40	-	29,35
• Mandioca	52.312	7,10	-	22,40
• Arroz	6.567	0,09	-	2,81
• Banana	41.333	6,00	-	17,70
• Batata-doce	22.582	3,10	-	9,67
<u>OUTROS</u>	<u>68.464</u>	<u>9,29</u>	-	-
<b>T O T A L</b>	<b>737.119</b>	<b>100,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fontes: Plano Anual de Produção e Abastecimento 1977-CEPA/RN

Levantamento de Produção Agrícola Municipal - 1974.  
FIBGE.

## 2.3 — Os Dados e as Variáveis do Modelo

Os dados usados no estudo referem-se à série cronológica de 1944 e 1975 e traduzem o comportamento da área cultivada, bem como os preços dos principais produtos agrícolas do Estado, obtidos nas agências oficiais de informação (FIBGE e DEE). Para eliminar os efeitos da inflação sobre os preços correntes, optou-se em tomar todos os valores a preço de 1974, empregando-se como deflator o índice geral de preços da Fundação Getúlio Vargas. O uso desse deflator foi feito na impossibilidade de se construir o índice de preços recebidos, ou pagos pelos produtores no Estado. Com o uso de tais índices testar-se-á as reações dos produtores, face às variações no preço do produto analisado relativamente às variações de preços incluídos no índice.

Além dessas informações, foram coletados dados sobre as precipitações pluviométricas, ocorridas nas áreas de maior concentração (vide anexo) de cada produto.

As variáveis incluídas nos modelos de regressão linear múltipla estão conceituadas da seguinte forma:

$P_i$  = preço médio do  $i$ -ésimo produto, recebido  $t-1$  pelos produtores no ano  $t-1$ , deflacionado pelo índice geral de preços da Fundação Getúlio Vargas. Preços constantes de 1974.

$P_j$  = preço médio do  $j$ -ésimo produto alternativo, recebido pelos produtores no ano  $t-1$ , deflacionado pelo índice geral de preços da Fundação Getúlio Vargas. Preços constantes de 1974;

$Y_t^i$  = área cultivada em hectares do  $i$ -ésimo produto no ano  $t$ <sup>7</sup>.

$Y_{t-1}^i$  = área cultivada em hectares do  $i$ -ésimo produto no ano  $t-1$ ;

$D$  = variável DUMMY tomando valores:  $D = 0$  para o período 1945/1960 e  $D = 1$  para o período 1961-1975<sup>8</sup>.

**DROUGHT** = Variável DUMMY com valores  $DR = 1$  nos anos 1951, 1953, 1958, 1970 e  $DR = 0$  para os demais anos da série<sup>9</sup>.

$T^i$  = Tendência histórica, sendo  $i = 1, \dots, 10$

<sup>7</sup> No cálculo das relações de oferta utilizou-se ( $Y_t^i$ ), área cultivada como variável dependente, supondo que reflete melhor a influência das variações econômicas e está menos sujeita às variações climáticas, do que a variável produção.

<sup>8</sup> Com esta variável procura-se investigar a existência de modificações ocorridas na oferta de produtos agrícolas, entre os períodos de 1945/1960 e 1961/1975.

<sup>9</sup> A intenção é medir o impacto dos índices de chuva dos anos considerados de seca, na oferta de cada produto agrícola.

<sup>10</sup> Tem a finalidade de reduzir a correlação "indesejada" e detectar os efeitos tecnológicos e/ou de comercialização, ocorridos no período 1945/1975 e capazes de explicar uma parcela das variações da área cultivada.

Especificamente, os modelos de oferta, ajustados para os diferentes produtos<sup>11</sup>, correspondem:

a) Milho

$$Y_t = f(\text{PMT}-1, \text{PFT}-1, \text{PAT}-1, \text{PCaT}-1, \text{DUMMY}, T_i, \text{DR}, \text{YT}-1)$$

b) Feijão

$$Y_t = f(\text{PMT}-1, \text{PFT}-1, \text{PMaT}-1, \text{DUMMY}, T_i, \text{DR}, \text{YT}-1)$$

c) Mandioca

$$Y_t = f(\text{PMaT}-1, \text{PFT}-1, \text{DUMMY}, T_i, \text{YT}-1)$$

d) Arroz

$$Y_t = f(\text{PaRT}-1, \text{DUMMY}, T_i, \text{YT}-1)$$

e) Batata-doce

$$Y_t = f(\text{PBAT}-1, \text{PFT}-1, T_i, \text{YT}-1)$$

f) Banana

$$Y_t = f(\text{PBT}-1, T_i, \text{YT}-1)$$

- 11
- |                 |   |
|-----------------|---|
| $Y_t$           | é a área cultivada, em hectares de cada produto no ano $t-1$                                    |
| $\text{PMT}-1$  | é o preço do milho no ano $t-1$ em Cr\$/t;  |
| $\text{PFT}-1$  | é o preço do feijão no ano $t-1$ em Cr\$/t;   |
| $\text{PAT}-1$  | é o preço do algodão no ano $t-1$ em Cr\$/t;  |
| $\text{PcaT}-1$ | é o preço da carne bovina no ano $t-1$ em Cr\$/t;   |
| $\text{PMaT}-1$ | é o preço da mandioca no ano $t-1$ em Cr\$/t;   |
| $\text{PaRT}-1$ | é o preço do arroz no ano $t-1$ em Cr\$/t;  |
| $\text{PBAT}-1$ | é o preço da batata-doce no ano $t-1$ em Cr\$/t;  |
| $\text{PBT}-1$  | é o preço da banana no ano $t-1$ em Cr\$ 1.000 cachos.  |
| $\text{DUMMY}$  | é a variável simulada - 1945/1960 = 0 e 1961/1975 = 1   |
| $T_i$           | é a tendência - ano 1945 = 1  |
| $\text{DR}$     | é a variável - anos: 1951, 1953, 1958 e 1970 com $\text{DR} = 1$ e demais anos, $\text{DR} = 0$ |
| $\text{YT}-1$   | é a área cultivada em hectares de cada produto no ano $t-1$ .                                   |

### 3 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

As equações ajustadas para oferta dos diferentes produtos apresentaram na análise de variância, a estatística "F" significativa a 1%, indicando que há uma relação linear entre a oferta de área cultivada e as variáveis incluídas nos modelos. A correlação simples entre algumas variáveis explicativas mantém-se alta, entretanto, em quase todos os modelos estimados, esse índice foi inferior ao coeficiente de determinação ( $R^2$ ). Neste caso é possível tolerar os efeitos de multicolinearidade.

A seguir, apresentam-se os resultados encontrados para as relações estruturais da oferta de cada produto agrícola.

#### 3.1 – Cultura do Milho

O milho é cultivado em todas as microrregiões do Estado. O objetivo dessa produção é atender às necessidades de autoconsumo das empresas agrícolas e ao mercado local. Normalmente o milho é plantado em consórcio com algodão e feijão.

O modelo estrutural da oferta tem como componentes explicativos, a área cultivada defasada (YT-1), o preço do milho (PMT-1), os preços de produtos alternativos (feijão, algodão e carne), a tendência e o fator chuva. O somatório dos efeitos dessas variáveis é responsável por 88% das variações na oferta de área com milho. Os fatores mais significantes, na função oferta, correspondem ao preço de milho, à tendência e à área cultivada no ano  $t - 1$  e à variável chuva, sendo seus coeficientes diferentes de zero, aos níveis de significância considerados. (Quadro 2). Observa-se que a precipitação pluviométrica (DR), incluída no modelo, com a intenção de captar o efeito dos anos anormais de chuva, acusa sensível significância na explicação da oferta.

Quadro 7 - Oferta de milho (1) e (2)  
Rio Grande do Norte  
Período - 1945/1975

ÁREA DO MILHO (T)	TERMO CONSTANTE (A)	FECHO DO MILHO (PMT - 1)	FECHO DO FALÃO (PFT - 1)	FECHO DO ALGODÃO (PAT - 1)	FECHO DA CANEÇA (PCAT - 1)	INOCENT (IM)	ÁREA CULTIVADA (TT - 1)	P <sup>2</sup>	ESTADÍSTICA (F)
Y <sub>1</sub>	- 5.170,458 <sup>a,s</sup> (- 0,309)	79,368 <sup>c</sup> (2,322)	- 3,981 <sup>a,s</sup> (- 0,455)	6,245 <sup>(f)</sup> (1,601)	- 2,440 <sup>(f)</sup> (- 1,291)	- 36,392,566 <sup>(a)</sup> (- 4,890)	0,797 <sup>(a)</sup> (5,752)	0,888	29,023
Y <sub>2</sub>	24.044,023 <sup>(f)</sup> (1,399)	50,634 <sup>(c)</sup> (2,069)	-	-	- 3,269 <sup>(f)</sup> (- 1,266)	- 35,561,262 <sup>(a)</sup> (- 5,802)	0,436 <sup>(a)</sup> (2,621)	0,899	34,642

(1) Os valores em parênteses correspondem a estatística "t", nível de significância  $\alpha = 5\%$ ;  $\alpha - f = 206$  n.d. - refere-se a não significância.

(2) Deixa-se de apresentar os modelos ajustados com a variável DDMY para medir as diferenças nas funções de oferta entre os períodos 1945/1960 e 1961/1975, por incoerência dos resultados.

Com relação aos preços de carne e do algodão, há indicação que esses fatores exercem influências nas decisões dos produtores de milho. Os sinais apresentados pelos coeficientes estão consistentes com a teoria. Para o algodão sendo positivo, reflete a combinação entre as duas culturas através do consórcio e para o preço da carne, mostrando-se negativo, revela haver relações competitivas pelos fatores produtivos entre as duas explorações. Este último caso poderá ocorrer, quando os preços da carne obtiverem vantagens comparativas ao preço do milho, o que induz os produtores a utilizar seus recursos de forma a expandir a área de forragem para a pecuária em detrimento da cultura do milho. A outra opção do produtor seria reduzir os tratos culturais do milho ou de consórcio, proporcionando maiores volumes de forragem para o rebanho.

Considerando a relativa imobilidade dos fatores, a produção desejada pelos produtores, acontece apenas a longo prazo. Assim, a estimativa do coeficiente de ajustamento do milho acusou um valor de 0,436, evidenciando que 43,6% das desigualdades entre a oferta e o equilíbrio de longo prazo são suprimidas em um ano. (Quadro 7). Por outro lado, os coeficientes de elasticidade de curto e longo prazos, são 0,292 e 0,518, respectivamente. Isso significa que um aumento de 1% nos preços de milho acarretará um crescimento de 0,292% na área de milho a curto prazo e de 0,518% a longo prazo. Esse comportamento inelástico da oferta de milho foi também encontrado por PASTORE, para o Nordeste do Brasil. (6). A expansão anual da área cultivada com milho, no período 1945/1975 foi de 1,94%. O crescimento da cultura associa-se às facilidades criadas na comercialização de insumos e produtos, aos incentivos de crédito e assistência técnica e principalmente à expansão da área cultivada com algodão<sup>1 2</sup>.

<sup>1 2</sup> Para o período de 1945/1975 a área cultivada com algodão no Rio Grande do Norte cresceu a uma taxa de 1.5% ao ano.

Com relação à análise dos níveis de produtividade da cultura, observa-se que os mesmos não se modificaram, substancialmente nos últimos anos, refletindo o fato de que a oferta desse produto deveu-se mais ao crescimento da fronteira agrícola. O incremento médio, na produtividade do milho, foi de apenas 8% entre os períodos 1945/1960 a 1961/1975, ou seja, passou de 528Kg/ha para 570Kg/ha, sendo esse acréscimo resultado, talvez, da incorporação de áreas novas de melhor fertilidade para a cultura do milho.

### 3.2 — Cultura do Feijão

No Rio Grande do Norte, a cultura do feijão é plantada em consórcio com algodão e milho ou com mandioca. Constitui o principal produto alimentar de origem vegetal da população, sendo produzido no Estado principalmente por pequenos e médios produtores.

Na oferta de feijão, os fatores que têm influenciado mais diretamente são o preço do milho, o preço de carne, os índices de chuva e a tendência. (Quadro 3). Examinado o coeficiente de determinação ( $R^2$ ), constata-se que mais de 86% das variações, na área de feijão, são explicadas pelas variáveis incluídas nos modelos.

Observa-se que o preço do feijão não foi significativo nas funções—oferta estimadas, evidenciando pouca importância do preço, nas decisões dos produtores para produzi-lo, o que é explicado pela grande importância da cultura, na dieta da população. PASTORE encontrou igual resultado para o Nordeste (6). É que os estímulos de preços para essa cultura têm-se verificado através do preço do milho, por ser esta uma cultura mais explorada com objetivos comerciais, refletindo seus preços para as culturas em consórcios.

Com relação ao preço de carne, sua influência é demonstrada através das regressões ( $Y_1$ ) e ( $Y_2$ ) no quadro 3. Em ambos os casos, esse fator apresenta-se com coeficiente ne-



Quadro 3 - Oferta de Feijão (1)  
Rio Grande do Norte  
Período - 1945/1975

ÁREA DO FEIJÃO (Y)	TERMO CONSTANTE (A)	PREÇO DO FEIJÃO (PFT - 1)	PREÇO DO MILHO (PMT - 1)	PREÇO DA MANDIOCA (PMAF - 1)	PREÇO DA CARNE (POMT - 1)	DUMMY	TENDÊNCIA (T)	DROUGHT (DR)	ÁREA CULTIVADA (TT - 1)	R-2	ESTATÍSTICA (F)
Y <sub>1</sub>	28.143,386 <sup>n.s.</sup> (1,029)	8,847 <sup>n.s.</sup> (0,818)	9,257 <sup>(c)</sup> (1,963)	16,798 <sup>n.s.</sup> (0,188)	- 1,018 <sup>(r)</sup> (- 1,435)	24.724,894 <sup>(c)</sup> (1,690)	2.087,358 <sup>(d)</sup> (1,882)	-	0,474 <sup>(a)</sup> (3,235)	0,860	27,408
Y <sub>2</sub>	- 13,011,091 <sup>n.s.</sup> (- 0,966)	- 5,381 <sup>n.s.</sup> (- 0,815)	64,990 <sup>(a)</sup> (2,666)	- 1,116 <sup>n.s.</sup> (- 0,019)	- 4,080 <sup>(r)</sup> (- 1,420)	-	2.138,062 <sup>(a)</sup> (3,206)	- 38.444,382 <sup>(a)</sup> (- 6,963)	0,574 <sup>(a)</sup> (3,393)	0,949	81,576

(1) Os valores em parênteses correspondem a estatística "t" student. Nível de significância  $\alpha = 1\%$ ;  $\alpha = 0 = 5\%$ ;  $\alpha = d = 10\%$ ;  $\alpha = f = 20\%$  n.s. refere-se a não significância.

gativo e estatisticamente relevante, aos níveis de significância considerados. Este resultado está consistente com as estimativas encontradas para o preço da carne, na função oferta do milho, (quadro 2). Na perspectiva de bom negócio para as atividades de pecuária, os produtores de feijão podem restringir sua oferta, reduzindo sua área de plantio ou fazendo, apenas, parcialmente, os tratos culturais do sistema feijão + milho + algodão. Sendo, por outro lado, a cultura do feijão muito exigente de umidade, a ausência de precipitações pluviométricas acarretará sensível redução de área cultivada pelos produtores. O fato é constatado pelo regressor da variável DROUGHT, apresentando-se negativo e com alta significância estatística. Outra observação é que, as relações estruturais da oferta de feijão têm-se modificado no decorrer do período 1945/1975. A variável DUMMY para aferir essas ocorrências da oferta, entre os períodos 1945/1960 e 1961/1975, revela essa indicação. Por outro lado na análise das produtividades médias da cultura do feijão, observa-se que houve um decréscimo de 8% no período 1961/1975, comparativamente a 1945/1960, isto é, passou de 428Kg/ha para 396kg/ha. Essa redução pode ser explicada pelo esgotamento das áreas agricultáveis com a cultura, ou a ausência de adoção de tecnologia pelos produtores, que responda com incremento de produtividade. (Quadro 8).

A identificação da falta de relação entre área cultivada e preço do feijão, com o coeficiente do fator preço estatisticamente igual a zero, condicionou a fazer-se inferências de elasticidade de curto e longo prazos através do preço do milho. A esse preço, a oferta de feijão mostra-se inelástica, com coeficiente menor que 1, tanto a curto como a longo prazo. Por outro lado, estima-se que, em um ano, 57,4% das desigualdades entre a oferta atual e o equilíbrio de longo prazo são eliminadas. (Quadro 7).

A taxa de expansão de área cultivada com esse produto no período de 1945/1975 foi de 2,1% a.a. Esta expansão foi maior que a verificada para as culturas do milho e

algodão, o que se pode associar a expansão da cultura, nas áreas de vazantes de leito de rio, ou amontante de açudes, onde a cultura do feijão é realizada isoladamente, ou em consórcio com outras.

### 3.3 – Cultura da Mandioca

A oferta da mandioca no Rio Grande do Norte tem-se modificado no decorrer dos anos em estudo. A expansão ocorrida na área cultivada e as variações nos rendimentos são indicadores evidentes.

A expansão de área tem-se verificado a um ritmo de 1,4% a.a. e em relação aos rendimentos médios, constata-se, que no período 1945/1960 alcançou 7.047Kg/ha e no período 1961/1975 de 6.517Kg/ha. (Quadro 7 e 8). Por ser uma cultura esgotante de solo, a ausência de tecnologia mais adequada no trato dessa euforbiácea tem, provavelmente, influenciado na redução dos rendimentos, caracterizando mais recentemente a oferta deste produto, apenas pela expansão da fronteira agrícola. Estima-se em 36.400 hectares a área cultivada com mandioca no Rio Grande do Norte

A análise das relações estruturais da oferta pelas regressões múltiplas (Quadro 4), identifica que os preços da mandioca e do feijão e área cultivada defasada em um ano têm influências bastante significativas, na oferta do produto pelos produtores. Para o preço da mandioca, o coeficiente de regressão mostra-se negativo não correspondendo às expectativas esperadas e inconsistente do ponto de vista da teoria econômica. Esse resultado deverá estar influenciado pelas excessivas flutuações do preço do produto. Observa-se, por outro lado, a alta significância estatística do preço do feijão na oferta de mandioca. Este fato é explicado pelo uso do sistema em consórcio, entre as duas culturas, normalmente adotado pelos produtores nas áreas típicas de produção.

Quadro 4 - Oferta de Mandioca (1)  
Rio Grande do Norte  
Período - 1945/1975

ÁREA DA MANDIOCA (Y)	TERMO CONSTANTE (A)	PREÇO DA MANDIOCA (PMAT - 1)	PREÇO DO FEIJO (PFT - 1)	DPMAT (D)	TENDÊNCIA (T)	ÁREA CULTIVADA (Yt - 1)	R-2	ESTATÍSTICA (F)
Y <sub>1</sub>	22.355,605 <sup>(a)</sup>	- 111,924 <sup>(a)</sup>	7,940 <sup>(a)</sup>	275,978 <sup>n.a</sup>	7.495,252 <sup>(f)</sup>	0,331 <sup>(c)</sup>	0,789	23,459
	(3,106)	(- 2,933)	(2,491)	(0,937)	(1,491)	(1,939)		
Y <sub>2</sub>	18.610,988 <sup>(a)</sup>	- 115,958 <sup>(a)</sup>	8,146 <sup>(a)</sup>	-	506,289 <sup>(c)</sup>	0,441 <sup>(a)</sup>	0,729	27,475
	(2,697)	(- 2,977)	(2,428)		(1,934)	(2,790)		

(1) Os valores em parênteses correspondem a estatística "t" student. Nível de significância  $\alpha = 0,1\%$ ;  $\alpha = 0,05\%$ ;  $\alpha = 0,01\%$ ;  $\alpha = 0,001\%$ . refere-se a não significância.

As variáveis explicativas constantes do modelo ( $Y_1$ ) explicam 80% das variações da oferta de área com mandioca. O coeficiente de ajustamento identifica que 44,1% dos desequilíbrios entre oferta atual e o equilíbrio a longo prazo são eliminados em um ano. A sensibilidade da área cultivada com mandioca em relação ao preço do feijão mostra-se inelástica a curto e a longo prazos. (Quadro 7). Um aumento de 10%, nos preços do feijão, proporciona um incremento na área de mandioca de 3,61% a curto prazo, e de 4,65% a longo prazo.

### 3.4 — Cultura do Arroz

O Rio Grande do Norte é um Estado tradicionalmente importador de arroz de outras áreas do País. (8). Sua produção concentra-se nas áreas marginais de açudes, sendo essa cultura explorada quase que exclusivamente para o autoconsumo.

Na estrutura da oferta de arroz, os preços recebidos pelos produtores, não se mostram relevantes nas decisões dos produtores sobre o plantio. (Quadro 5). Resultado semelhante encontrou PASTORE, quando estimou função oferta de arroz para o Nordeste. (6). O caráter da produção mais destinada ao autoconsumo deve explicar esse comportamento. Por outro lado, o modelo de oferta ( $Y_1$ ), mostra a forte dependência dessa cultura, das precipitações pluviométricas. Esta dependência de umidade é revelada pela variável DROUGHT, apresentando-se significativa ao nível de 1%. Observa-se que 75% ( $R^{-2}$ ) das variações, na área cultivada, são explicadas pela área cultivada com arroz defasada em um ano, pelo índice de chuva (DR) e pelo preço do arroz.

Para o período 1945/1975, a taxa de expansão da área cultivada foi de 2,21%. Esse crescimento associa-se às facilidades criadas por programas especiais do governo, nas áreas de produção e do crédito institucional, para construção de açudes. O impacto dessas políticas tem permitido que a estrutura de oferta entre os períodos 1945/1960 e 1961/1975 seja diferente para a

Quadro 5 - Oferta de Arroz (1)  
Rio Grande do Norte  
Período - 1945/1975

ÁREA DO ARROZ (Y)	TERMO CONSTANTE (A)	PREÇO DO ARROZ (P <sub>AR</sub> - 1)	DOMM	TENDÊNCIA (T)	DROUGHT (DR)	ÁREA CULTIVADA (TT - 1)	R-2	ESTATÍSTICA (F)
Y <sub>1</sub>	2.932,055 (f) (1,429)	- 0,422 <sup>n.s</sup> (- 0,246)	1.692,302 (d) (1,784)	57.508 <sup>n.s</sup> (1,139)	-	0,217 (f) (1,512)	0,52	9,308
Y <sub>2</sub>	1.887,702 (f) (1,414)	- 0,010 <sup>n.s</sup> (- 0,008)	-	91,409 (a) (3,006)	- 2,493,156 (a) (- 5,525)	0,278 (f) (1,500)	0,75	24,122

(1) Os valores em parênteses correspondem a estatística "t" student. Nível de significância  $\alpha = 1\%$ ;  $\alpha = d = 10\%$ ;  $\alpha = f = 20\%$ ; n.s. refere-se a não significância.

cultura do arroz, refletindo-se nos níveis de produtividade. Evidencia, por outro lado, que o nível de produtividade da cultura foi de 923Kg/ha, neste último período. Talvez, a inclusão de áreas impróprias à cultura, retrate o decréscimo da produtividade do arroz em relação ao período 1945/1960 que foi de 940Kg/ha. (Quadro 8).

O coeficiente de ajustamento da oferta de arroz mostra que apenas 25,9% dos desequilíbrios entre a oferta atual e a oferta planejada, a longo prazo, são eliminados em um ano.

### 3.5 — Cultura da Batata-doce e Banana

O Rio Grande do Norte é um Estado tradicionalmente consumidor de banana e batata-doce. A produção de ambas as culturas está localizada nas áreas de varzante, ou áreas marginais àquelas. Os principais fatores que interferem dentro dos mecanismos da oferta desses produtos podem ser analisados, tomando-se as inferências do quadro 6.

Para a cultura da batata-doce, o preço do produto e a área cultivada no ano  $t-1$  mostram-se significantes, estatisticamente. Por outro lado, sendo cultivada também em consórcio com feijão, o preço desse produto revela ter alguma importância na oferta ( $Y_1$ ), onde o coeficiente de variável, preço do feijão, apresenta-se positivo e significativo, mostrando o caráter de complementariedade entre os dois produtos, no sistema de cultivo em consórcio. O modelo ajustado explica mais de 53% das variações de área cultivada com batata.

Para o período em análise, a cultura da batata não apresentou expansão de área cultivada, e sim, uma retração de ordem 0,7% a.a. Esta diminuição de área relaciona-se à expansão de área ocorrida com as cultura de feijão em cultura pura ou isolada (comumente chamada de cultura de lastro) e a obtenção dos melhores níveis de produtividade, alcançados pela cultura de batata-doce. O quadro 8 mostra que durante o período de 1961/1975 os níveis de produtividade cresceram 19,5%, a mais do que no

Quadro 6 - Oferta de Batata-Doce e Banana (1)  
Rio Grande do Norte  
Período - 1945/1975

ÁREA DO PRODUTO (Y)	TERMO CONSTANTE (A)	PREÇO DA BATATA (PBAT - 1)	PREÇO DO FELIÃO (PFT - 1)	PREÇO DA BANANA (PBT - 1)	TENDÊNCIA (T)	ÁREA CULTIVADA (Yt - 1)	R-2	ESTATÍSTIC. (F)
<b>1. BATATA DOCE</b>								
$Y_1$	- 3.622,733 <sup>n.s.</sup> (- 0,801)	23.702 (r) (1,426)	2.896 (r) (1,445)	-	- 120.190 (r) (- 1,384)	0,809 (n) (5,828)	0,531	8,646
<b>2. BANANA</b>								
$Y_2$	171.221 <sup>n.s.</sup> (0,495)	-	-	0,083 <sup>n.s.</sup> (0,770)	37.792 (r) (1,335)	0,635 (n) (4,178)	0,827	49,052

(1) Os valores em parênteses correspondem a estatística "t" student. Nível de significância  $\alpha = 0,10$ ;  $\alpha = 0,05$ ;  $\alpha = 0,01$ ; n.s. refere-se a não significância.



período de 1945/1960, ou seja, passou 6.326Kg/ha para 7.824 Kg/ha. Embora se reconheça a pobreza de informações dos centros de pesquisa para a cultura da batata-doce, sabe-se que os produtores fazem, constantemente uma seleção massal de variedades mais produtivas, e a difusão da prática de adubação orgânica com esterco de curral pode explicar a obtenção dos crescentes índices de produtividade, ocorridos na cultura dos últimos anos.

Os coeficientes de elasticidade de curto e longo prazos são respectivamente 0,323 e 1,313. Portanto, um incremento de 1% nos preços da batata-doce determinará uma mudança de 0,323% na área cultivada a curto prazo, e de 1,313% a longo prazo.

Para a cultura da Banana, o modelo de oferta estimado apresenta como fatores significantes, apenas a área cultivada com a cultura no ano  $t-1$  e a tendência. Essas variáveis mais o preço da banana explicam 82% das variações na área cultivada no ano  $t$ .

Com relação à expansão da cultura, verifica-se que houve um crescimento de área da ordem 1,27% a.a. durante 1945/1975, entretanto, o nível de rendimento tem decrescido ultimamente (1.467 cachos/ha) quando comparado ao índice de 2.411 cachos/ha, obtido no período 1945/1960.

Com uma área média cultivada de 2.900 ha, o Estado do Rio Grande do Norte não atende às necessidades do consumo interno, sendo tradicional mercado de exportação de outros Estados, principalmente do Ceará, Paraíba e Pernambuco.

Quadro 7 - Coeficiente de Ajustamento e Elasticidade  
Rio Grande do Norte  
Período - 1945/1975

PRODUTOS	MÉDIAS		COEFICIENTES DE REGRESSÃO			COEFICIENTES DE AJUSTAMENTO		ELASTICIDADE		CRESCIMENTO OFERTA (S) (%)
	Yt	Pt - 1	Yt - 1 (K)	Pt - 1	T (q)	(1 - K) = L	CURTO PRAZO (2)	LONGO PRAZO (3)		
Milho	97,775	565	0,436	50,634	1,906,494	0,564	0,292	0,518	1,94	
Feijão (1)	101,654	1.163	0,574	64,990	2,138,062	0,426	0,361	0,847	2,10	
Mandioca (1)	36,369	130	0,441	8,146	500,289	0,559	0,260	0,465	1,37	
Arroz	4,125	886	0,741	2,268 <sup>n.s</sup>	91,409	0,259	-	-	2,21	
Batata-Doce	16,215	218	0,809	23,702	- 120,190	0,191	0,318	1,613	- 0,70	
Banana	2,959	4.410	0,535	0,083 <sup>n.s</sup>	37,792	0,365	-	-	1,27	

(1) No cálculo da elasticidade para feijão considerou-se o preço do milho, já que o coeficiente do milho foi significante estatisticamente na função oferta e não o preço do feijão. Este procedimento foi adotado por tratar-se de culturas plantadas em consórcio. Para a mandioca, pela inconsistência do sinal para o coeficiente preço deste produto, optou-se pelo preço do feijão que é significante a 1% na equação de oferta. Também a mandioca é cultivada em consórcio com o feijão.

(2) Elasticidade do Curto Prazo (Exp) foi estimado segundo  $Exp = b \cdot \frac{Pt - 1}{Yt}$  onde b é o coeficiente Pt - 1; Yt representa a área cultivada média estimada; Pt - 1 é o preço médio no tempo t - 1 para o produto.

(3) Elasticidade de longo prazo (Elp) foi calculado  $Elp = \frac{Exp}{L}$  sendo Exp, a elasticidade de curto prazo e L o coeficiente de ajustamento  $L = (1 - K)$ .

(4) O crescimento autônomo da oferta é a relação entre o coeficiente da tendência (q) pela área média estimada no tempo t para o produto, ou seja  $S = \frac{q}{Yt}$ .

#### 4 – CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Os resultados demonstram que os produtores das culturas de milho, feijão, mandioca e batata-doce respondem positivamente aos mecanismos de preços. Essa resposta está vinculada não só especificamente ao preço de cada produto, porém aos preços das culturas utilizadas no consórcio. Neste particular, estão a cultura do feijão que é influenciada pelo preço do milho e a cultura da mandioca pelo preço do feijão.

A curto prazo, as funções ofertas para cada produto apresentam-se inelásticas, isto é, com coeficientes de elasticidades preços menores que um. Igual comportamento observa-se para longo prazo, com exceção para a cultura da batata-doce, com função elástica ( $E_s = 1,613$ ). Esses resultados comprovam que os produtores reagem de maneira esperada: expandem a área da cultura, quando os preços ficam elevados e diminuem, quando os preços dos produtos estão baixos. Assim, constatada a influência direta dos preços dos produtos alimentares, na oferta da área cultivada com esses produtos, os incentivos da política de abastecimento devem estar voltados para os aspectos da comercialização dos produtos, levando-se em conta sua organização para fortalecimento do poder de barganha. A organização de comercialização nas áreas de produção, poderia ser formulada através das cooperativas.

Por outro lado, o impacto criado na oferta dos produtos alimentares da agricultura do Rio Grande do Norte, pelos anos anormais de precipitações pluviométricas, induz à necessidade de estudos de regionalização dessa agricultura, para que seja incentivada em áreas de maior regularidade de chuvas, e com a determinação de épocas mais apropriadas para o plantio das culturas. A opção para as áreas de baixa precipitação, seria a introdução de outros cultivadores mais resistentes à escassez de umidade. Com essas características, apresenta-se o sorgo com excelente oportunidade para o Estado.

Outra observação é que, apenas as funções ofertas dos produtos feijão, mandioca e arroz apresentaram-se diferentes entre os períodos de 1945/1960, 1961/1975. As diferenças devem estar relacionadas à recente expansão dos programas de assistência técnica, crédito e de comercialização nas áreas de produção.

Finalmente, a indefinição de tecnologias de produção pelos órgãos de pesquisa, tem limitado a oferta de produtos alimentares à expansão da fronteira agrícola. Para algumas culturas, as produtividades médias por hectare diminuíram no período de 1961/1975, em relação 1945/1960; é o caso das culturas do feijão e da mandioca. Esta informação leva a sugerir às instituições de pesquisas, a concepção de amplo programa de investigação tecnológica, para essas culturas, já que é reconhecida a incapacidade do Estado de atender às necessidades de consumo destes alimentos, somente pela expansão da área cultivada.

## 5 – ANEXOS

### 5.1 – Área Cultivada e Produtividade Médias dos Produtos Agrícolas Alimentares

**QUADRO 8 – Área Cultivada e Produtividade Médias dos  
Produtos Agrícolas Alimentares – Rio Grande do Norte**

PRODUTOS	ÁREA CULTIVADA (ha) (1)	PRODUTIVIDADES MÉDIAS – PRODUTOS			
		1945/1960		1961/1975	
		Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Milho	97.775	528	92,0	570	100,0
Feijão	101.654	428	108,0	396	100,0
Mandioca	36.369	7.047	108,0	6.517	100,0
Arroz	4.125	940	101,0	923	100,0
Batata-doce	16.215	6.326	80,5	7.854	100,0
Banana	2.959	2.411	164,4	1.467	100,0

FONTE: FIBGE – DEE – ETEA

1 – Média de Períodos 1945/1975

### 5.2 – Mapas – Principais Áreas de Produção – Rio Grande do Norte – Ano – 1974.

5.2.1 – Cultura do Milho

5.2.2 – Cultura do Feijão

5.2.3 – Cultura da Mandioca

5.2.4 – Cultura do Arroz

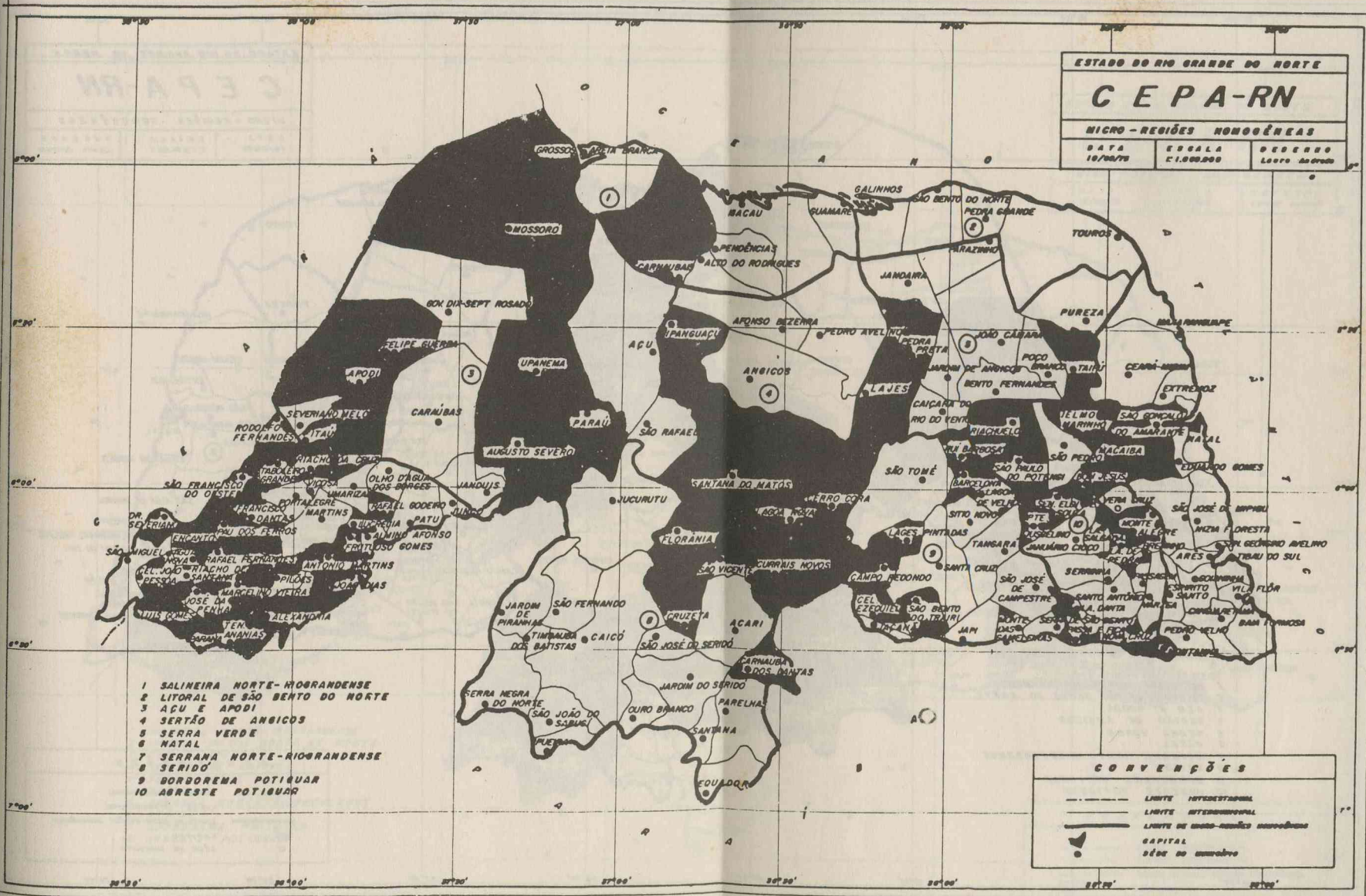
5.2.5 – Cultura da Batata-doce

5.2.6 – Cultura da Banana

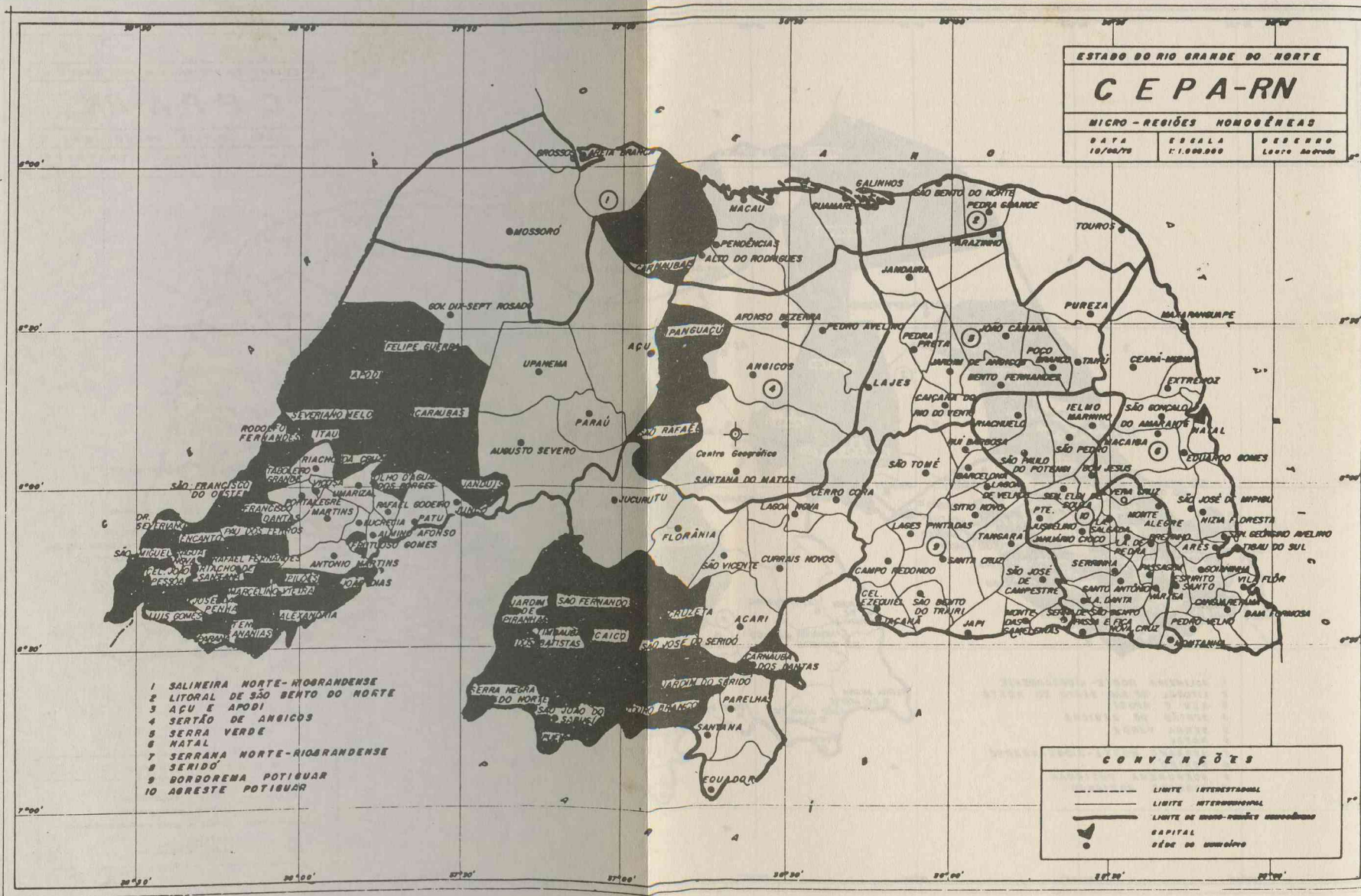


## 5.2.1 – Cultura do Milho

Rio Grande do Norte – Municípios de maior Produção (72%)  
(72% da Produção Estadual). Ano – 1974.



5.2.4 — Cultura do Arroz  
 Rio Grande do Norte — Municípios de maior Produção (88%  
 (88% da Produção Estadual). Ano — 1974.



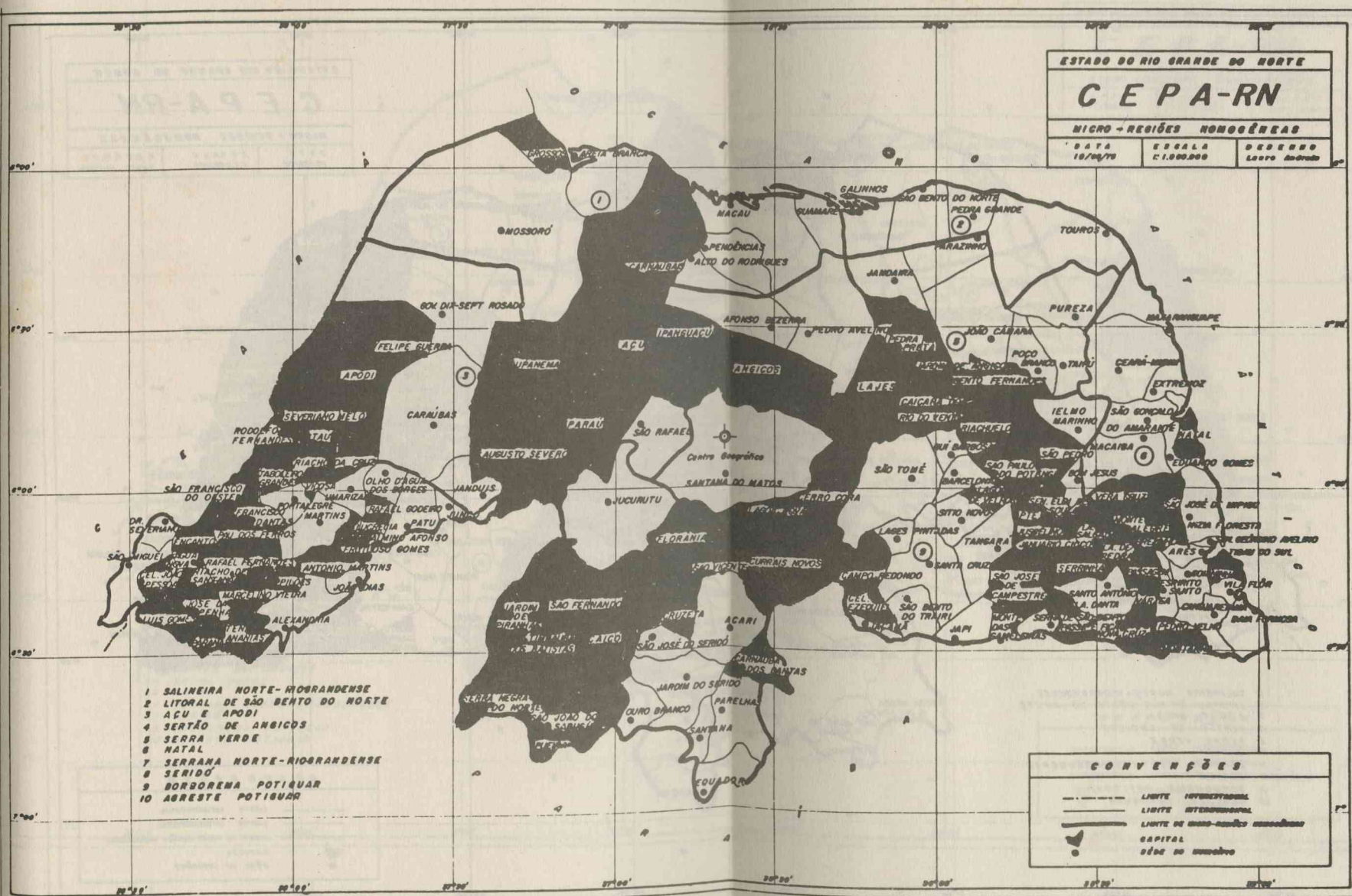


## 5.2.2 – Cultura do Feijão

Rio Grande do Norte – Municípios de maior Produção

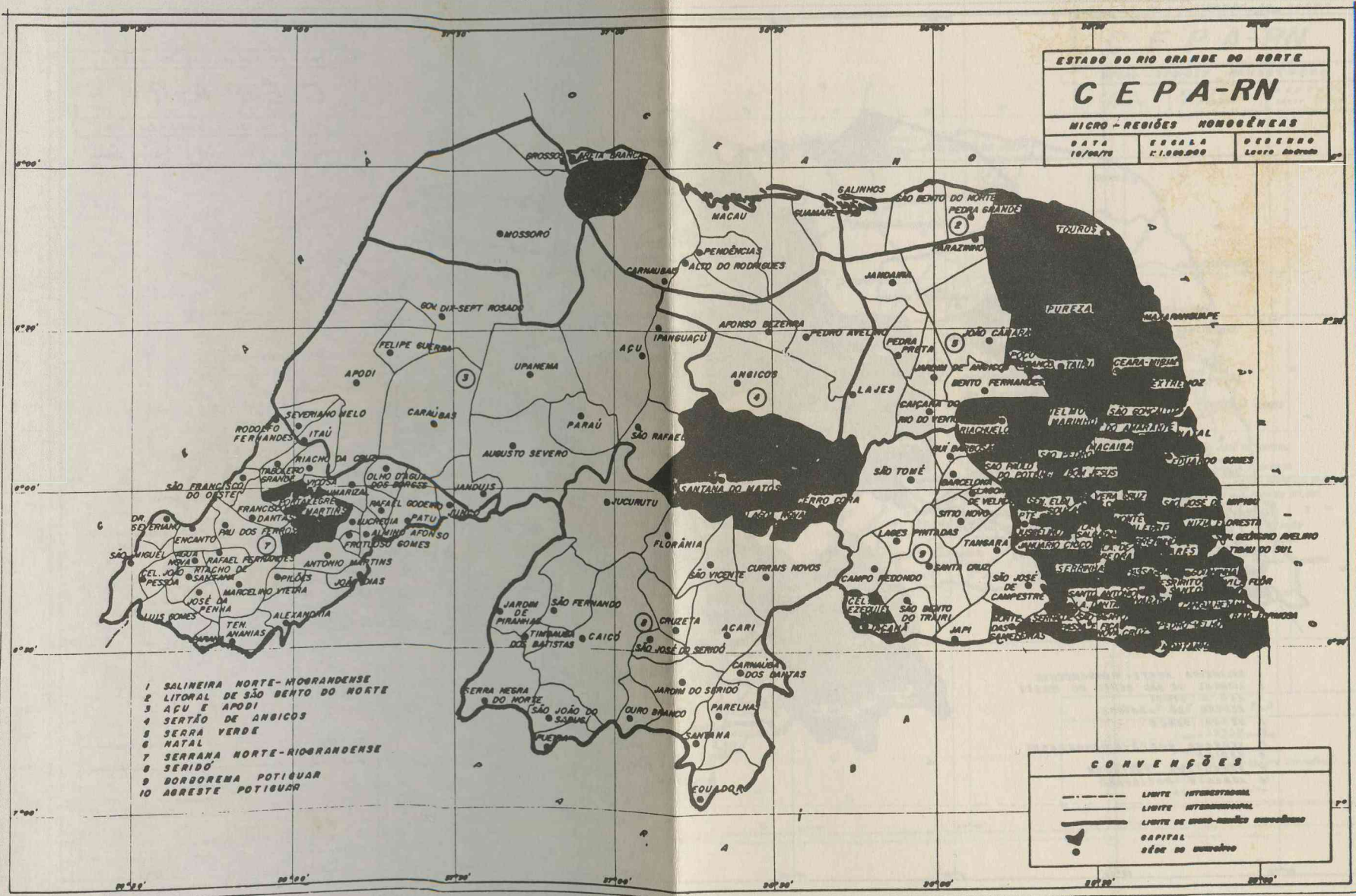
Produção (70%)

(70% da Produção Estadual). Ano – 1974



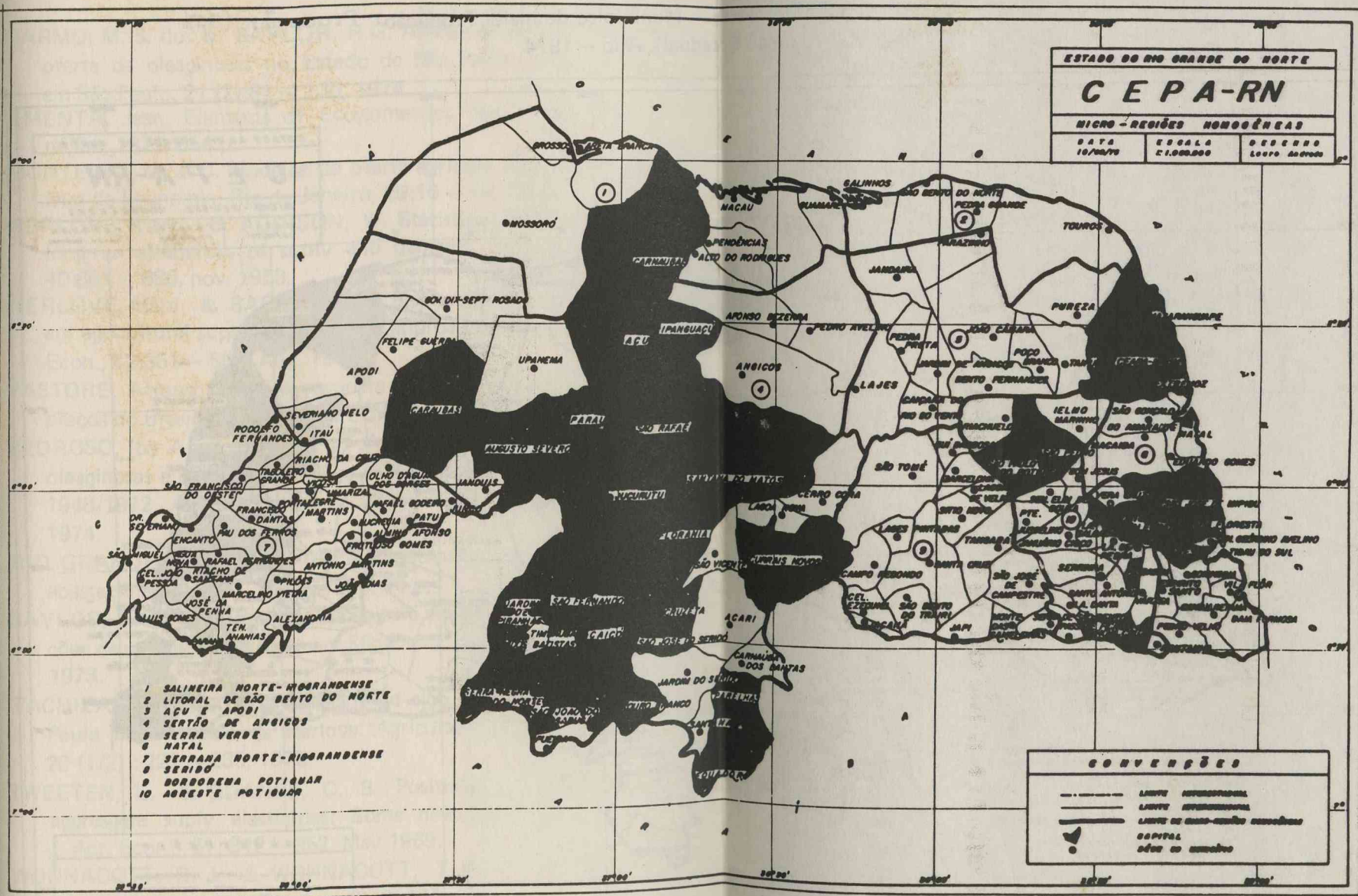
5.2.3 — Cultura da Mandioca

Rio Grande do Norte — Municípios de maior Produção (92%  
(92% da Produção Estadual). Ano — 1974.



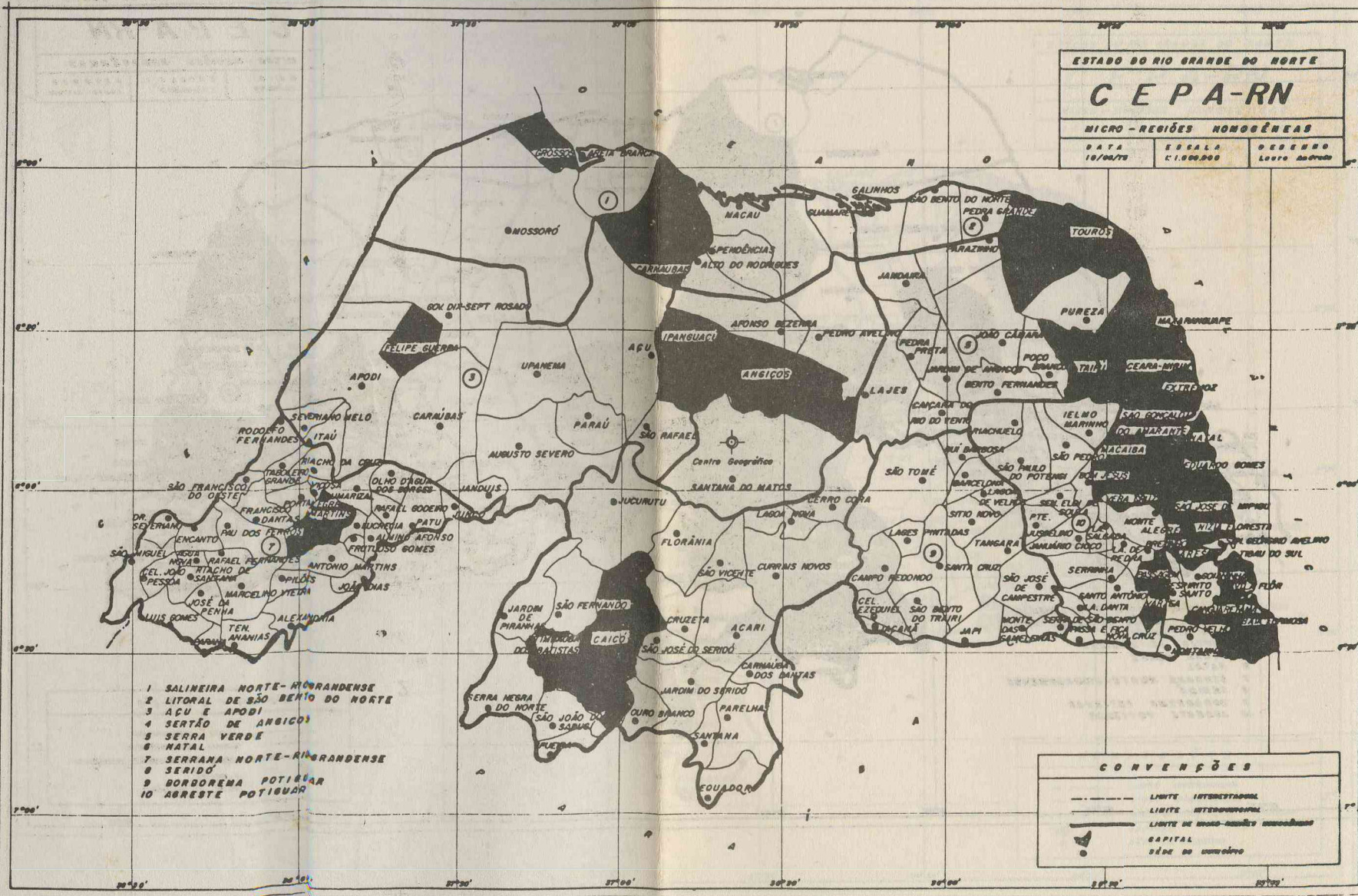
## 5.2.5 — Cultura da Batata-doce

Rio Grande do Norte — Municípios de maior Produção Produção (79%)  
(79% da Produção Estadual). Ano — 1974



5.2.6 — Cultura da Banana

Rio Grande do Norte — Municípios de maior Produção<sup>r</sup> Produção (84%  
(84% da Produção Estadual). Ano — 1974.



## 6 – BIBLIOGRAFIA

- CARMO, M. S. do & SAYLOR, R.G. Análise da demanda e da oferta de oleaginosas no Estado de São Paulo. Agricultura em São Paulo, 21 (2):81 – 130, 1974.
- KMENTA, Jean. Elements of Econometrics. New York, Macmillan, 1971. 654 p.
- MONTEIRO, M. J. C. Modelos de oferta agrícola. Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, 29:16 – 49. 1975.
- NERLOVE, Marc & ADDISON, W. Statistical Estimation of long-run elasticities of supply and demand. J. Farm. Econ. 40:861 – 880, nov. 1958.
- NERLOVE, Marc & BACHIMAN, K.L. The analyses of changes em agricultural supply: problem and approaches Am. J. Farm. Econ., 42:351 – 554, Aug. 1960.
- PASTORE, Affonso Celso. A resposta de produção agrícola aos preços no Brasil. São Paulo, APEC, 1973. 170 p.
- PEDROSO, Iby A & SERVER, F.A.A. Estruturas de oferta de oleaginosas e demanda de óleos comestíveis em São Paulo – 1948/1972. Agricultura em São Paulo, 21 (3): 147 – 167, 1974.
- RIO GRANDE DO NORTE. CEPA. Plano anual de produção e abastecimento, 1977. Natal, 1976. 74 p.
- SAYLOR, R.G. A resposta da área de café em São Paulo às variações de preços. Agricultura em São Paulo, 20 (1/2): 43 – 59, 1973.
- TACHIZAWA, E.H. Oferta agregada de algo no Estado em São Paulo pelo modelo de Nerlove. Agricultura em São Paulo, 20 (1/2) : 221 – 235, 1972.
- TWEETEN, L. & QUANCE, C. B. Positivistic measures of aggregate supply elasticities: Some new approaches. Am. J. Agr. Econ., 51: 342 – 352, May 1969.
- WONNACOTT, R. J. & WONNACOTT, T. H. Econometria. Rio de Janeiro, Livro Técnico, 1976. 424 p.



