

CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA DO DESENVOLVIMENTO
DO SETOR RURAL DO NORDESTE BRASILEIRO.

THELMA ALVES SIMPLÍCIO

A-19031
E324542
BT000004321

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA RURAL, COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

UFC/BU/BEA 02/03/1998



8779205 Caracterização socio econômica
0334212 do desenv.
1330 S621c

FORTALEZA-CEARÁ

1 9 8 5



À minha mãe

A meus filhos: Hallissa, Hougelle
e Elizabete

A meus irmãos, irmãs, cunhadas e
sobrinhos

~~À minha secretária.~~

HOMENAGEM PÓSTUMA

À meu pai, Jerônimo Alves Simplicio, pelo constante apoio e estímulo na minha vida estudantil e profissional e pelo grande amigo que sempre foi, não lhe sendo possível entretanto, participar da alegria deste momento.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Ceará e ao Departamento de Economia Agrícola, pela oportunidade de realizar o Curso de Mestrado.

À Coordenação do CPEDI - Curso de Planejamento e Execução de Programas de Desenvolvimento Rural Integrado, nas pessoas do Dr. Pedro Sisnando Leite e Dr. David Erel, pela indicação para realizar este curso.

À Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMBRATER e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Norte - EMATER/RN, pela liberação e suporte financeiro para realização deste curso.

À minha mãe e irmãos que sempre me apoiaram em todas as fases da minha vida.

À minha secretária Maria Izabel, cuja dedicação ao meu lar foi fundamental para a realização do curso.

Aos professores conselheiros: Pedro Sisnando Leite e Ivan Castelar, pelas sugestões de grande valia ao trabalho.

Ao Chefe do Departamento de Economia Agrícola, professor Antonio de Albuquerque Sousa Filho.

De modo muito especial agradeço ao professor orientador José de Jesus Sousa Lemos, pela eficiente orientação, estímulo e amizade, fundamentais para a realização do trabalho.

De modo especial agradeço também aos meus filhos, pelo sacrifício e resignação de me acompanharem em todos os momentos.

Ao colega Higino Júlia Piti que, com muita presteza colaborou no processamento dos dados.

Às secretárias, bibliotecárias e demais funcionários do Departamento de Economia Agrícola, pela amizade e eficiente atendimento.

A todos as demais pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a minha formação.

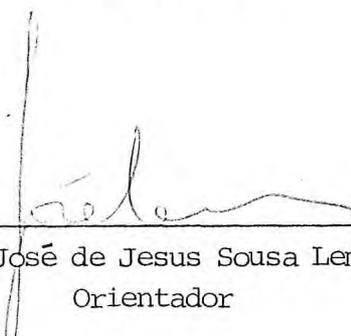
Esta Dissertação foi submetida como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Mestre em Economia Rural, outorgado pela Universidade Federal do Ceará, e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca Central da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta Dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

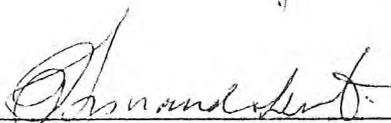


Thelma Alves Simplício

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 29/11/1985



Prof. José de Jesus Sousa Lemos
Orientador



Prof. Pedro Sisnando Leite



Prof. Ivan Castelar



Prof. Lúcia Maria Ramos Silva



Prof. Antonio de Albuquerque Sousa
Filho

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS	xiii
RESUMO	xiv
ABSTRACT	xvi
1 - <u>INTRODUÇÃO</u>	1
1.1 - <u>O Problema e sua Importância</u>	4
1.1.1 - Breve histórico dos planos de desenvolvimento regional	4
1.1.2 - A economia nordestina	11
1.1.3 - A agricultura e o espaço regional	13
1.2 - <u>Objetivos</u>	16
2 - <u>MATERIAL E MÉTODOS</u>	18
2.1 - <u>A Área de Estudo</u>	18
2.2 - <u>Origem dos Dados</u>	18
2.3 - <u>Metodologia</u>	19
2.3.1 - Análise fatorial	19
2.3.2 - Variáveis envolvidas na análise fatorial ...	22
2.3.3 - Índice de redundância	27
2.3.4 - Modelo utilizado para estudar o crescimento da produção agropecuária	30
2.3.5 - Taxa geométrica de crescimento	32
3 - <u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	34
3.1 - <u>Agrupamento das Variáveis Relevantes em Fatores</u>	34
3.2 - <u>Agrupamento dos Estados Nordestinos pela Análise Fatorial</u>	47
3.3 - <u>Estimativas dos Índices de Concentração</u>	57
3.3.1 - Níveis de concentração fundiária	58
3.3.2 - Níveis de concentração do crédito rural	60
3.3.3 - Níveis de concentração de pessoal ocupado ..	62

	Página
3.3.4 - Níveis de concentração da renda	63
3.4 - <u>Evolução da Produção Agropecuária Agregada</u>	65
3.5 - <u>Taxas de Crescimento da População dos Estados do Nordeste</u>	67
3.6 - <u>Taxas de Crescimento da Produção de Produtos Alimentícios, Energéticos e Exportáveis</u>	69
3.7 - <u>Índice de Analfabetismo no Setor Rural nos Estados do Nordeste, nos Anos de 1970 e 1980</u>	71
4 - <u>CONCLUSÕES</u>	73
5 - <u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	77
<u>APÊNDICES</u>	83
APÊNDICE A	84
APÊNDICE B	88
APÊNDICE C	94
APÊNDICE D	97

LISTA DAS TABELAS

TABELA		Página
1	Matriz dos fatores e comunalidade, após a seleção das variáveis, para o ano de 1970	36
2	Matriz dos fatores e comunalidade, após a seleção das variáveis e rotação dos fatores para o ano de 1970	37
3	Matriz dos fatores e comunalidade, após a seleção das variáveis, para o ano de 1975	40
4	Matriz dos fatores e comunalidade após a seleção das variáveis e rotação dos fatores, para o ano de 1975	42
5	Matriz dos fatores e comunalidade, após a seleção das variáveis, para o ano de 1980	44
6	Matriz dos fatores e comunalidade, após a seleção das variáveis e rotação dos fatores, para o ano de 1980	45
7	Valores estimados pela análise fatorial objetivando o agrupamento dos Estados do Nordeste em 1970	49
8	Valores estimados pela análise fatorial, após a rotação ortogonal objetivando o agrupamento dos Estados do Nordeste em 1970	49
9	Valores estimados pela análise fatorial objetivando o agrupamento dos Estados do Nordeste em 1975	52

TABELA

Página

10	Valores estimados pela análise fatorial, após a rotação ortogonal objetivando o agrupamento dos Estados do Nordeste em 1975	52
11	Valores estimados pela análise fatorial objetivando o agrupamento dos Estados do Nordeste em 1980	55
12	Valores estimados pela análise fatorial, após a rotação ortogonal objetivando o agrupamento dos Estados do Nordeste em 1980	55
13	Estimativas dos índices de redundância da concentração fundiária nos Estados do Nordeste nos anos de 1970, 1975 e 1980, ponderados pela área dos estabelecimentos agropecuários.	59
14	Estimativas dos índices de redundância de concentração de crédito rural nos Estados do Nordeste, nos anos de 1970, 1975 e 1980, ponderados pelo número de estabelecimentos agropecuários	61
15	Estimativas dos índices de redundância de concentração de pessoal ocupado nos Estados do Nordeste, nos anos de 1970, 1975 e 1980, ponderados pela área dos estabelecimentos agropecuários	62
16	Estimativas dos índices de redundância de concentração de renda da população rural nos Estados do Nordeste, no ano de 1980	64
17	Evolução da produção agropecuária agregada por expansão de produtividade da terra e da área cultivada por Estado do Nordeste, nos quinquênios 1970/75 e 1975/80	66

TABELA

Página

18	Taxas de crescimento da população rural, urbana e global, nos Estados do Nordeste, na década 1970/80	68
19	Taxas de crescimento da produção de produtos alimentícios, produtos energéticos e produtos exportáveis nos Estados do Nordeste na década 1970/80	70
20	Índice de analfabetismo (%) da população rural nos Estados do Nordeste, nos anos de 1970 e 1980	71
1A	Distribuição setorial da renda interna em termos percentuais. Brasil, 1940 a 1980	84
2A	Trabalhadores rurais sem terra ou com pouca terra. Brasil, 1978 e 1984	84
3A	Crescimento anual médio do produto interno bruto do Brasil e da Região Nordeste, 1960-1980	85
4A	Taxas de crescimento da produção do Nordeste e Estados	86
5A	Pessoal ocupado na Agricultura nordestina, segundo os grupos de áreas (valores percentuais)	87
1C	Matriz dos fatores e comunalidade para o ano de 1970	94
2C	Matriz dos fatores e comunalidade para o ano de 1975	95

TABELA

Página

3C	Matriz dos fatores e comunalidade para o ano de 1980	96
1D	Matriz dos fatores e comunalidade, após a rotação ortogonal, para o ano de 1970	97
2D	Matriz dos fatores e comunalidade, após a rotação ortogonal, para o ano de 1975	98
3D	Matriz dos fatores e comunalidade, após a rotação ortogonal, para o ano de 1980	99

LISTA DAS FIGURAS

FIGURA		Página
1	Representação gráfica dos fatores (1 e 2) da análise fatorial para cada Estado do Nordeste, no ano de 1970	50
2	Representação gráfica dos fatores (1 e 2) da análise fatorial para cada Estado do Nordeste, no ano de 1975	53
3	Representação gráfica dos fatores (1 e 2) da análise fatorial para cada Estado do Nordeste, no ano de 1980	56

RESUMO

O estudo sócio-econômico da Região Nordeste é um tópicoo cada vez mais atual e relevante, visto a crescente complexidade verificada no processo de desenvolvimento do setor rural da Região. A problemática do desenvolvimento rural, calcada nas distorções existentes neste setor, torna necessário estudos que evidenciem os fatores que afetam o desenvolvimento rural nos Estados do Nordeste. Assim, uma análise da ação desenvolvida e dos resultados obtidos é de grande importância, uma vez que a tomada de consciência crítica do que vem ocorrendo constitui um marco para o aperfeiçoamento do planejamento e diretrizes adequadas à realidade regional.

O objetivo geral deste estudo foi analisar o modelo de crescimento da agricultura do Nordeste, identificando o grau de diferenciação do desenvolvimento da agricultura entre os Estados Nordestinos, bem como caracterizar o nível do desenvolvimento sócio-econômico do setor rural dos Estados da Região, no período 1970 a 1980.

Foram utilizados dados de origem secundária, oriundos dos Censos Agropecuários de 1970, 1975 e 1980 e dos Censos Demográficos de 1970 e 1980. Os valores nominais foram corrigidos pelo Índice Geral de Preços Disponibilidade Interna, publicados pela Revista Conjuntura Econômica com base modificada para valores médios de 1980.

A metodologia empregada na pesquisa envolveu a Análise Fatorial para o estudo exploratório das interrelações existentes entre as variáveis estudadas; o Índice de Redundância para estimar os níveis de concentração das variáveis estudadas; um modelo agregado para verificar os efeitos da produtividade da terra e da expansão da fronteira agrícola; e a Taxa Geométrica de Crescimento para verificar o cresci-

mento da produção por classe de produtos e a taxa de crescimento da população.

Os resultados obtidos evidenciam que a agricultura da Região Nordeste experimentou transformações na década passada, essencialmente no que diz respeito a mecanização, que passou a desempenhar papel relevante na produção agrícola, sendo o crédito rural o principal veículo de articulação em torno do processo de modernização voltada principalmente para a produção de produtos exportáveis e energéticos. Porém, esta modernização não contribuiu para diminuir as desigualdades existentes no setor rural dos Estados do Nordeste, uma vez que ficou evidenciado pelos resultados obtidos a alta concentração fundiária, do crédito rural e da renda entre os grandes proprietários rurais, e a grande concentração do emprego nos pequenos estabelecimentos agropecuários.

Os resultados permitem concluir que as desigualdades persistentes no setor rural foram decorrentes das políticas agrícolas e incentivos do Governo voltados para a Região, essencialmente visando a produção de produtos voltados para a balança de pagamentos e para a substituição de importações, beneficiando especificamente os grandes produtores rurais, e os estados mais beneficiados com estes incentivos foram os estados de Alagoas, Sergipe, Pernambuco e Bahia.

ABSTRACT

The social-economic study of the North-East Region in a more and more present and relevant topic, considering the growing complexity which is verified in the development process of the region's rural sector, supported on the distortions which there are in that sector and what makes necessary studies that can stress the factors which affect the rural development in the North-East States. In this way, an analysis of the developed action and the results obtained is of great importance once a critical knowledge of what has been occurring constitutes a sign for the improvement of planning and the proper directions to the regional reality.

The overall goal of this study was to analyse the pattern of growth of agriculture in the north-east, identifying the degree of difference of the development of agriculture among the north-east states as well as characterize the level of social economic development of the rural sector of the states of the region in the period from 1970 through 1980.

Data of secondary origin were utilized resulting from the agricultural and livestock censuses of 1970, 1975, and 1980, and of the Demographic Censuses of 1970 and 1980. The nominal values were corrected by the Inner General Index of Price Availability issued by the Magazine of the Economic Situation with the basis modified by the average values of 1980.

The methodology used in the research involved a Numerical Analysis for an exploiting study of the interrelations which there are among studied variables; the Index of Redundancy to evaluate the concentration levels of studied variables; an aggregated model to verify the effects of

land productivity and of the expansion of the farming frontier; and the Geometric Tax of Growth to find out the growth of production by class of products and the growth tax of the population.

The results obtained attest that the North-East Region Agriculture experienced changes in the past decade, essentially regarding mechanization that began to play a relevant role in the agricultural production being the rural credit the main vehicle of articulation around the process of modernization chiefly turned to the production of exportable and energetic products. But this modernization did not contribute to diminish the inequalities which there are in the rural sector of the north-east states, onde it was evidenced, by the obtained results, the high concentration of funds of rural credit and of income among the great rural proprietors, and the great concentration of employment in the small agricultural and livestock establishments.

The results allow to conclude that the persistent inequalities, in the rural sector, came from the farming and incentives policies of the government turned to the Region, aiming, essentially, the production of products turned to the scale of payments and for the replacement of importations, benefiting, specifically, the great rural producers and the states which benefited the most with these incentives were Alagoas, Sergipe, Pernambuco, and Bahia.

1 - INTRODUÇÃO

De acordo com os economistas CLARCK (1940) & KUZNETS (1957), o nível de desenvolvimento de um país pode ser identificado de acordo com a proporção do produto de atividades primárias (agricultura e extrativismo), secundários (indústrias de transformação) e terciárias (serviços), no produto nacional bruto do país. Quanto menos desenvolvido é um país maior será a proporção do seu produto total obtido da produção primária, porque esta é a estrutura que predomina na demanda a baixos níveis de renda. À medida que a renda aumenta, o padrão da demanda desloca-se para bens manufaturados e processados, o que se reflete na composição do produto total.

Posição semelhante é defendida por PAIVA (1979) ^{peruado} que afirma que o processo de desenvolvimento caracteriza-se por mudanças na importância relativa dos setores da economia. À medida que a economia global de um país se desenvolve, decresce a participação do setor agrícola, aumentando a participação do setor não agrícola no produto bruto e no emprego da mão-de-obra ativa da economia. Esse fato é denominado de "decrêscimo da importância relativa da agricultura".

JOHNSTON & MELLOR (1961), caracterizam o desenvolvimento da agricultura em três fases: na primeira haveria uma pré-condição para o desenvolvimento; na segunda fase haveria uma crescente utilização de técnicas intensivas na utilização de mão-de-obra e poupadouras do fator capital, normalmente escassos nos estágios iniciais do desenvolvimento; e uma terceira fase, que consistiria na utilização de tecnologias agrícolas mais intensivas de capital e, por conseguinte, poupadouras de mão-de-obra. Essas pré-condições implicam num rompimento com o padrão tradicional prevalecente no setor rural dessas economias atrasadas, tornando o

produtor mais consciente das oportunidades de aumentar seus rendimentos, de participar do mercado e de adquirir mobilidade entre o setor rural e o urbano. No segundo estágio de desenvolvimento do setor rural, segundo os autores em referência, o principal instrumento de progresso seria a educação, que contribuiria para melhor compreensão e menor resistência à adoção de técnicas modernas de produção. E, finalmente, no último estágio do desenvolvimento econômico, a agricultura tornar-se-ia comercial, empregando processos de produção agrícola altamente mecanizados.

O desenvolvimento de um país implica em transformações estruturais que devem se processar em todos os setores da economia. Assim, se não houver transformações estruturais também no setor rural, ter-se-ia formado um ponto de estrangulamento no mecanismo do desenvolvimento econômico. Poucas nações do mundo lograram atingir alto nível de renda "per capita" sem que primeiro obtivessem ganhos substanciais na produtividade agrícola por trabalhador rural. Maior produtividade por pessoa empregada na agricultura proverá um excedente econômico que poderá ser reinvestido no próprio setor agrícola que por sua vez proporcionará níveis mais elevados de bem-estar para o produtor, e para permitir o desenvolvimento do setor industrial, que é seu complemento ou fator de modernização (LEITE, 1972).

Do pós-guerra até 1980, o setor agrícola do Brasil apresenta uma taxa de crescimento anual da produção da ordem de 3,5%, que superou, o aumento vegetativo da população 2,7% ao ano. Tal desempenho possibilitou ao país, pelo menos em termos de área cultivada e volume físico da produção, uma boa posição no conjunto das nações em desenvolvimento (PINAZZA & WEDEKIN, 1984).

Verificou-se, no período, uma progressiva queda da participação relativa da agricultura na formação da renda nacional, que caiu de 25%, em 1940, para 13% em 1980 (TABELA 1A).

Na história da economia das nações desenvolvidas é

natural a ocorrência desta queda, dentro do princípio do declínio da participação da agricultura, que passa a representar uma fração menor do produto nacional bruto.

A perda de importância da agricultura na economia brasileira está associada à transferência de renda do setor rural para o urbano, principalmente a partir da década de cinquenta. Tal transformação foi realizada com o objetivo de dar suporte à industrialização do país, como parte do programa de substituição de importações (PINAZZA & WEDEKIN, 1984).

Estima-se que a agricultura transferiu recursos para o setor urbano numa proporção de 2,1% a 7,3% da renda da indústria, no período de 1955 a 1957, e de 11,6% a 19,1% no período 1958 a 1960 (FISHLOW, 1967).

Considerando-se que uma distribuição de renda mais equitativa constitui-se em um dos objetivos do desenvolvimento econômico de um país, o que contribui para elevar os níveis de bem-estar da população, torna-se de grande importância conhecer o sentido e a amplitude dos efeitos que as mudanças no processo produtivo da agricultura podem causar na renda dos produtores.

De acordo com TODARO (1981), o desenvolvimento deve ser concebido como um processo multidimensional que envolve mudanças em estruturas, valores e instituições bem como a aceleração do crescimento econômico, a redução da desigualdade e a erradicação da pobreza absoluta.

É no setor rural, onde se encontra a maioria da população pobre e desprotegida dos países subdesenvolvidos e, por isso a agricultura, que é uma atividade complexa e instável, carece de cuidados especiais, ajuda e proteção. O essencial, portanto, como afirma LEITE (1983), é atribuir-lhe o papel que indispensavelmente lhe cabe no desenvolvimento econômico dos países subdesenvolvidos, não apenas como supridora de alimentos, matérias-primas e divisas para os centros urbanos, mas como setor onde se deve aumentar a produ-

tividade e a renda, criando oportunidades econômicas para a força de trabalho desocupada ou subutilizada aí existente.

1.1 - O Problema e sua Importância

1.1.1 - Breve histórico dos planos de desenvolvimento regional

O espaço regional e uma gama de fatores sócio-econômicos integram elementos diferenciadores da estrutura de produção rural do Nordeste brasileiro, conferindo-lhe um perfil grandemente heterogêneo. Essas diferenças ocorridas na estrutura de produção agrícola durante as últimas décadas são decorrentes da adoção de um determinado estilo de desenvolvimento.

É possível observar no Nordeste períodos distintos na formulação de políticas econômicas destinadas a promover o seu desenvolvimento.

A intervenção do Governo no "problema do Nordeste" se inicia ainda no período imperial (1877-79), quando uma seca particularmente severa atingiu a região.

A ineficácia dos programas de emergência, particularmente no que diz respeito ao favoritismo na distribuição de verbas, levou o governo a criar em 1909, a Inspetoria de Obras Contra as Secas (IOCS), cujas linhas de ação eram basicamente voltadas para construir estradas e ferrovias, barragens e açudes, cavar poços e realizar quaisquer obras de utilidade contra os efeitos das secas. Posteriormente o IOCS foi denominado IFOCS e em 1946 transformado no Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS).

Outra forma de intervenção do governo no Nordeste foi a criação no início da década de trinta do Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), com o objetivo básico de "defen-

der" a atividade açucareira no Nordeste. Conforme argumentou SAMPAIO & MARANHÃO (1984) a intervenção do IAA, no entanto, se caracterizava por estabelecer um mecanismo de quotas de produção para cada uma das "regiões" açucareiras do País, garantir preços mínimos, relações entre fornecedores de cana e as usinas e financiamento da produção, que seria na prática um mecanismo de proteção da burguesia agroindustrial do Nordeste.

A seca de 1951 levou o governo a concluir que era indispensável a adoção de medidas que minimizassem os problemas provocados pelas secas periódicas. Assim, em 1952 foi criado o Banco do Nordeste do Brasil (BNB), caracterizando-se como a primeira agência federal efetivamente localizada no Nordeste com responsabilidade de trabalhar com os problemas do desenvolvimento da região, iniciando assim uma nova fase da política governamental para o Nordeste. O Banco do Nordeste, atualmente, desenvolve paralelamente à ação financiadora, atividades associadas à pesquisa econômica e à investigação científica e tecnológica de interesse regional, através do Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (ETENE).

Pode-se observar que todas as políticas e estratégias voltadas para o Nordeste são dominadas pela ênfase na luta contra as secas, resultante de identificação desse fenômeno climático como o fator responsável pelo atraso da economia regional. Esta concepção, entretanto, no final de 1958, já começava a mudar em favor de um modelo analítico que contemplava um espectro mais amplo de variáveis na identificação do problema regional. Inicia-se assim, mais um período de formulação de políticas para o Nordeste, a partir do ponto de vista apresentado no relatório do Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste (GTDN), editado em 1959, e que trouxe como consequência a criação da SUDENE, preconizava que as causas mais profundas do subdesenvolvimento da região nordestina são principalmente de natureza estrutural e não apenas de natureza ecológica, conforme pensamento estilizado.

De maneira sintética, o que preconizava o GTDN, era que a estratégia de desenvolvimento da agricultura do Nordeste, teria que se centrar, em propostas que permitissem a reorganização da economia agrícola da região, para que esta cumprisse o papel de viabilizar a sua industrialização. Dentro deste espírito é que são propostas as três linhas fundamentais de ação para a agricultura nordestina, as quais consistiam em: (a) transformação da economia agrícola com vistas a proporcionar uma oferta adequada de alimentos nos centros urbanos, cuja industrialização deveria ser intensificada; (b) transformação da economia das zonas semi-áridas, no sentido de elevar sua produtividade e torná-la mais resistente aos impactos da seca; (c) deslocamento da fronteira agrícola do Nordeste, visando incorporar à economia da região, as regiões úmidas do Maranhão, que estariam em condições de receber os excedentes populacionais criados pela reorganização da economia da faixa semi-árida.

A industrialização passou a ter um papel fundamental como elemento estratégico no desenvolvimento regional, se constituindo no fundamento central a ser enfrentado e resolvido, e, a agricultura continuou a ser vista como um setor problemático que poderia inclusive comprometer todo o esforço de industrialização.

Desde 1960, foram elaborados quatro Planos Diretores: I Plano Diretor (1961-63); II Plano Diretor (1963-65); III Plano Diretor (1966-68); IV Plano Diretor (1969-73). Em 1972, o IV Plano Diretor foi transformado e incorporado no Plano de Desenvolvimento Regional e este no Primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento - IPND (1972-74).

Estes Planos Diretores representavam a instrumentalização de uma nova fase da intervenção do setor público na economia da região. Entretanto a estratégia do Primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento (IPND) subordinou as políticas de desenvolvimento regional às necessidades da industrialização.

A questão econômica assume, então, a dimensão de um

problema político com o golpe militar de 1964, quando o governo tenta redefinir de forma autoritária o processo de acumulação de capital, voltando-se quase que exclusivamente para o controle do processo inflacionário e os programas de desenvolvimento regional foram praticamente esquecidos (SAM PAIO & MARANHÃO, 1984).

A seca de 1970, que levou o Governo a adotar as mesmas políticas tradicionais de obras públicas e medidas de emergência, chamou a atenção nacional para o Nordeste, dada a aparente incapacidade das políticas dos anos sessenta em fortalecer a economia regional para fazer face às crises climáticas e de produção.

É no contexto dessa situação, que o Governo Federal, estabeleceu uma nova estratégia de desenvolvimento para o Nordeste. Tratava-se de orientar uma agricultura, que era considerada tradicional, para o mercado, simultaneamente com sua racionalização, cujo significado era o de modificar tanto a estrutura agrícola quanto o nível tecnológico, sendo criados o Programa de Integração Nacional (PIN); o Programa de Redistribuição de Terras e Incentivos à Agricultura do Norte e Nordeste (PROTERRA) e o Programa Especial para o Vale do São Francisco (PROVALE). O PIN era composto de três programas específicos: (a) construção da rodovia Transamazônica e da rodovia Cuiabá-Santarém; (b) projetos de colonização das áreas marginais a essas rodovias; (c) implementação de projetos de irrigação e colonização nos vales úmidos do Nordeste. O PROTERRA previa duas linhas de atuação principais: a) a compra e desapropriação de terras; b) a concessão de crédito a juros subsidiados. Essas linhas foram detalhadas em dois grandes itens: o apoio ao pequeno produtor, principalmente ao desprovido de terra e ao proprietário de minifúndio incluindo: a) a compra e desapropriação de terras, mediante indenização em dinheiro, por venda a pequenos e médios produtores; b) a concessão de crédito fundiário de longo prazo, a pequenos produtores, para compra de terras; c) a assistência creditícia, técnica e so

cial aos pequenos produtores engajados no programa; d) a implementação de projetos agrícolas com sentido empresarial, para expandir a empresa agrícola no Nordeste e no Norte, compreendendo: o financiamento a longo prazo e a juros baixos para projetos agropecuários e a expansão da agroindústria; e abertura de frentes de exportação para facilitar a comercialização. O PROVALE tinha como objetivos mais específicos, aproveitar os recursos do solo e água e aumentar o nível tecnológico das explorações agropecuárias. Além destes programas, foram implementadas linhas de ação relacionadas ao setor agrícola do Nordeste, tais como: incentivos fiscais e financeiros para aumento da produção, do nível de investimento, à comercialização, à transformação tecnológica do setor agrícola, e a disseminação do uso de insumos modernos na agricultura.

No sentido de racionalização do planejamento agrícola, da pesquisa, da experimentação e da extensão, a partir de 1973, foi dado de modo mais específico atenção à política para o setor rural, mediante a criação das Comissões Estaduais de Planejamento Agrícola (CEPA's), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), e da Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMBRATER), com as respectivas Empresas Estaduais de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER's), estas oriundas do Sistema ABCAR.

Em parte, como resultado da inconsistência entre objetivos e meios, a execução do I PND, no Nordeste não logrou os resultados previstos no planejamento. Assim, ao progressivo descrédito do PIN e do PROTERRA, incapazes de modificar significativamente as condições econômicas e sociais do Nordeste, o Governo respondia com novos programas, para vigorarem junto com o II PND. Assim, em consequência da frustração de determinados programas em relação aos objetivos propostos, levou à criação de outros, muitas vezes com finalidades idênticas e com estratégias semelhantes. A partir desse princípio é que passou então a incorporar ao II

PND, o Programa de Desenvolvimento de Áreas Integradas do Nordeste (POLONORDESTE), instituído em 1974, e o Programa Especial de Apoio ao Desenvolvimento da Região Semi-Árida do Nordeste (PROJETO SERTANEJO), criado em 1976. O POLONORDESTE foi criado para atuar nas seguintes linhas: (a) apoio ao pequeno produtor (através da regularização de posse da terra, assistência creditícia orientada); (b) melhoria e expansão da infra-estrutura econômica e social (via construção de estradas vicinais, redes de eletrificação rural, serviços de educação, saúde e saneamento básico); (c) ações complementares (estudos sobre recursos naturais, administração e gerência de projetos, estudos específicos e promoção de micro-empresa não agrícola). Os agricultores sem terra são também beneficiados pela ação do POLONORDESTE mediante a promoção de seu acesso à propriedade da terra, assistência técnica, crédito e outros serviços sociais. A idéia central deste programa era a de criar alguns pólos rurais de desenvolvimento, espalhados estrategicamente pela região Nordeste, de maneira que esses núcleos pudessem resolver dois problemas: frear o fluxo migratório, que era responsável por uma perda absoluta de população em algumas localidades; e por outro lado, esses pólos deveriam assegurar o fornecimento de alimentos aos grandes centros urbanos. O PROJETO SERTANEJO foi criado com o objetivo de tornar as atividades agrícolas da Região Semi-Árida do Nordeste mais resistentes às secas, bem como promover a exploração maciça de suas potencialidades, objetivando portanto, a organização e o fortalecimento das pequenas unidades produtivas, assistência técnica e financeira aos pequenos produtores e solução dos problemas sócio-econômicos decorrentes das estiagens. Várias estratégias específicas foram traçadas, desde a formação de reservas de água ao aperfeiçoamento dos sistemas de comercialização e cooperativismo, visando associar a agricultura seca à agricultura irrigada.

Estes programas no entanto, não substituíram os anteriores, que continuaram a funcionar durante o II PND.

Apesar das mudanças na estruturação dos órgãos e dos mecanismos de execução da política regional, a definição da política continuava a visualizar o desenvolvimento nacional comandado a partir das necessidades de expansão dos centros mais dinâmicos.

A cada novo PND, eram criados novos programas para a região, e assim com o III PND foi criado o Programa de Aproveitamento de Recursos Hídricos do Nordeste (PROHIDRO); e o Programa Especial de Apoio às Populações Pobres das Zonas Canavieiras do Nordeste (PROCANOR). O PROHIDRO foi configurado como de ação complementar, na área de recursos hídricos, aos programas já em andamento na região, principalmente o POLONORDESTE, o SERTANEJO e o Programa de Irrigação do Nordeste, sendo executado através do DNOCS, CODEVASF, e Empresas Estaduais, visando a elevação da disponibilidade de água, através da construção de açudes públicos e perfuração de poços tubulares, e da perenização de grandes rios intermitentes do Nordeste. O PROCANOR é voltado, predominantemente, para a expansão da oferta de serviços básicos (água, saneamento, iluminação, assistência médica e dentária, educação e habitação).

A persistência das desigualdades regionais no Brasil, particularmente no Nordeste, apesar da multiplicidade de programas criados, evidenciam a ineficiência destes programas e a fragilidade econômica da região. A partir dessa evidência, ao longo dos anos de 1982 e 1983, foi discutido e implementado a avaliação e estudo da redefinição de uma política de desenvolvimento para o Nordeste brasileiro, envolvendo formulação de estratégia global para o desenvolvimento da região. Assim, foi decidida a elaboração do Projeto Nordeste, com o objetivo principal de recuperar o atraso do setor agrícola rural regional e melhorar a capacidade de resistência à seca por parte da população mais vulnerável ao fenômeno.

E, a extrema gravidade dos problemas ocasionados pelas distorções da estrutura fundiária, evidenciada pelo contingente de trabalhadores sem terra, posseiros, arrendatários,

rios, parceiros, minifundistas e assalariados rurais (TABELA 2A) beneficiários potenciais de um Programa de Reforma Agrária, e diante da necessidade de profundas modificações da estrutura agrária no País, levou o Governo, em 1985, a elaborar o Primeiro Plano Nacional de Reforma Agrária (PNRA), caracterizado como programa que visa mudar a estrutura fundiária do País, distribuindo e redistribuindo a terra, eliminando progressivamente o latifúndio e o minifúndio e assegurando um regime de posse e uso da terra que atenda aos princípios da Justiça Social e aumento da produtividade, de modo a garantir a realização sócio-econômica e o direito de cidadania do trabalhador rural, objetivando: (a) contribuir para o aumento da oferta de alimentos e de matérias-primas buscando o atendimento prioritário do mercado interno; (b) possibilitar a criação de novos empregos no setor rural, de forma a ampliar o mercado interno e diminuir a subutilização da força de trabalho; (c) promover a diminuição do êxodo do campo, procurando atenuar a pressão populacional sobre as áreas urbanas e os problemas decorrentes.

1.1.2 - A economia nordestina

A economia nordestina nas três últimas décadas, tem apresentado consideráveis taxas de crescimento do produto interno bruto, apesar de insuficiente para reduzir a diferença que a separa de outras regiões mais adiantadas do país. No período 1960-80, o produto interno regional cresceu a uma taxa anual média de 6,6%. Neste mesmo período, o setor industrial da região cresceu a uma taxa de 8,6% a.a., o setor terciário cresceu a uma taxa média anual de 8,1%, enquanto a agricultura crescia a taxas de 2,9% a.a. em média. Foi intenso o esforço de acumulação de capital realizado no Nordeste entre o período de 1960 a 1965, quando os investimentos ampliaram-se a um ritmo de aproximadamente 12% ao ano.

O Nordeste teve, portanto crescimento maior no setor industrial e de serviços, e menor no setor primário, fazendo com que a taxa global média fosse inferior à do País, ampliando-se, neste período, a diferença entre o setor rural da região e do Brasil, conforme demonstrado na TABELA 3A.

O baixo desempenho do setor primário, parece ser resultado do maior dinamismo registrado pelo setor não agrícola, em decorrência da política de industrialização que foi posta em prática no país como um todo e na região Nordeste em particular no início da década de sessenta.

Ao se analisar o comportamento do setor primário do Nordeste por subperíodos, constata-se que no quinquênio de 1960 a 1965, o desempenho deste setor foi bastante satisfatório, pois a taxa de crescimento atingiu 5,2%, contra 5,8% registrado para o Brasil. De 1965 a 1969, o ritmo de crescimento para o Nordeste alcançou uma taxa de 4,3% ao ano, contra apenas 4,0% do Brasil. No subperíodo de 1969 a 1975, entretanto, a taxa de crescimento do setor primário do Nordeste atingiu apenas 1,8% a.a., enquanto o Brasil cresceu a uma taxa média anual de 5,2%.

Com base nas informações da Fundação Getúlio Vargas, no período de 1960 a 1969, o produto bruto da agricultura do Nordeste era constituído de 6,7% de lavouras, 27% de produtos animais e derivados e 6% de produtos extrativos vegetais.

Em face as flutuações do crescimento da agricultura do Nordeste a partir de 1965, coube à indústria e ao setor serviços manter o desempenho favorável da renda total da economia da região, evidenciando que a expansão econômica nordestina foi provocada, em grande parte, pelo intenso crescimento ocorrido nas atividades predominantemente urbanas-industriais e de serviços, que registraram incrementos bem mais elevados ao observado na agricultura.

Este crescimento entretanto, não foi capaz de criar os empregos necessários para absorver o subemprego nas cidades e, menos ainda, para incorporar ao mercado de trabalho

os migrantes do meio rural.

Assim é que, apesar dos esforços realizados, em 1980, o nível de desigualdades inter-regional continuava elevado, quando a renda per capita nordestina, estimada em oitocentos dólares anuais, correspondia a cerca de 42% da média nacional, equivalente à mesma participação observada em 1960, constatando-se assim, que as condições de vida da maioria da população continuavam precárias.

Em 1980, existiam no setor rural do Nordeste, 3,6 milhões de domicílios, correspondendo a uma população de 17,3 milhões de pessoas, cerca de 50% da população nordestina, que no mesmo período era de 34,8 milhões de habitantes. Da força de trabalho ocupada no Nordeste em 1980, 15,4% estava vinculada ao setor secundário, 34,2% ao setor terciário e 50,4% ao setor primário.

Vale ressaltar, que não se pode afirmar que a economia nordestina está estagnada, pois esta apresenta um grande potencial de desenvolvimento que pode constituir-se elemento de sustentação do desenvolvimento geral da economia e da melhoria do padrão de vida de seus habitantes.

1.1.3 - A agricultura e o espaço regional

A realidade da agricultura nordestina, revela uma estrutura extremamente heterogênea no que diz respeito às áreas que compõem a região, aos mercados, relações de trabalho e nível tecnológico.

De acordo com estudo realizado por NOBRE (1983), os estados nordestinos apresentaram entre o final da década de cinquenta e início dos anos setenta, diferentes índices de crescimento da produção agrícola, indicando inclusive as fontes responsáveis pelo referido crescimento, conforme demonstrado na TABELA 4A.

Para o Nordeste como um todo, verifica-se que no pe

ríodo 1959/61 a 1971/73 a produção cresceu a uma taxa geométrica de 3,9% ao ano, basicamente em função do efeito área, que foi responsável por 100% da referida taxa. O efeito rendimento, que contribuiu com 12,8% para a taxa de crescimento, foi anulado pelo efeito composição.

A nível de Estados, verifica-se que Sergipe registrou o pior desempenho no período 1959/61 a 1971/73. Com exceção de Pernambuco e Bahia, o crescimento da produção nordestina foi conseguido basicamente em função da expansão da superfície cultivada; nestes dois estados, o crescimento de produção foi conseguido em parte, também, em função da expansão da área cultivada, porém a influência do efeito rendimento foi relativamente importante, o que não aconteceu aos demais estados nordestinos, onde o efeito rendimento foi inexpressivo, e na maioria dos estados chegou a atuar de maneira negativa para a formação da taxa de crescimento, o mesmo aconteceu com o efeito composição.

Comprova-se, portanto, que o processo extensivo tem sido o principal responsável pelo crescimento da produção agrícola do Nordeste. * e

A área cultivada com lavouras permanentes e temporárias, foi estimada em 12,6 milhões de hectares em 1979. Essa superfície quase dobrou nas duas últimas décadas, pois em 1960 não superava 7,2 milhões de hectares.

Ainda com referência ao baixo rendimento da agricultura nordestina, vale enunciar que, em 1979, a produtividade regional do algodão que é uma cultura de grande expressão econômica na região, apresentou um rendimento de 157 kg/ha, correspondendo a 22% da obtida na região Sudeste. O milho, neste mesmo ano alcançou um rendimento de 513 kg/ha, que correspondeu a 22% da produtividade da terra naquela região (LEITE, 1983).

Outro aspecto relevante da agricultura nordestina, é o que diz respeito a distribuição da mão-de-obra rural. Observou-se que em 1980 (TABELA 5A) havia uma elevada con-

centração de trabalhadores rurais nos pequenos estabelecimentos agrícolas.

Pode-se constatar, que 53% do pessoal ocupado no setor agrícola, em 1980, estava nos estabelecimentos de menos de 10ha, em 1960 este percentual atingia 46% e apenas 35% em 1950, mostrando um crescimento de pessoal ocupado nestes estabelecimentos, ao contrário do que acontecia nos estabelecimentos de maiores áreas, que apresentavam um decréscimo na utilização de mão-de-obra no período enfocado.

No tocante aos níveis de renda dos trabalhadores do setor rural, cerca de 55% das pessoas ocupadas na agricultura do Nordeste, em 1978, recebiam até um salário mínimo, conforme dados da Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios, da Fundação IBGE, realizada em 1980.

Desta maneira, constata-se a necessidade de se conceber uma estratégia abrangente e gradual de desenvolvimento da agricultura, de modo que as mudanças sejam introduzidas de maneira a proporcionarem melhores níveis de bem estar econômico e social dos produtores rurais nordestinos.

Por outro lado, com o endividamento externo do país, contraído durante as décadas de sessenta e setenta, as prioridades da política econômica em geral e agrícola em particular, tem dado ênfase aos produtos de exportação e substitutos de importação, em detrimento da produção de alimentos.

Além disso, com o processo inflacionário porque vem passando o país nos últimos seis anos, o crescimento do setor rural é de importância fundamental e estratégica, na medida em que maior produção agropastoril representar menor custo de alimentos e de matérias-primas, e na medida em que o setor primário proporcione emprego para grande parte dos nordestinos.

Diante do exposto, uma pesquisa que busque diagnosticar o processo de desenvolvimento econômico regional, durante um período de tempo considerável (uma década) enfatizando as relações inter-variáveis responsáveis pelo padrão

de crescimento desigual dos Estados da Região, é de grande relevância como subsídio para programas de desenvolvimento regional e, sobretudo, para o programa de Reforma Agrária, recentemente lançado pelo Governo.

1.2 - Objetivos

O objetivo geral desta pesquisa, é analisar o modelo de crescimento da agricultura do Nordeste, identificando o grau de diferenciação do desenvolvimento da agricultura entre os estados nordestinos, bem como caracterizar o nível de desenvolvimento sócio-econômico do setor rural dos Estados da Região, no período 1970 a 1980. *

Objetivos específicos:

(a) Fazer um estudo exploratório dos fatores que afetam os níveis de desenvolvimento rural dos Estados Nordestinos, aferidos pelo valor da produção agregada e nível de utilização das chamadas tecnologias agrícolas modernas; (b) caracterizar os Estados Nordestinos em grupos de acordo com o estágio de desenvolvimento rural atingido na década passada; (c) estudar o grau de concentração fundiária e suas prováveis implicações nos estágios de desenvolvimento rural de cada Estado, na década passada; (d) estudar o grau de concentração do nível de emprego rural nos estabelecimentos de menor dimensão, visando subsidiar a política de reforma agrária do Governo e a política de emprego para o setor rural; (e) identificar o grau de concentração na distribuição dos recursos da política de crédito rural entre os diferentes estados; (f) estudar o padrão de expansão da produção agropecuária regional, bem como comparar a taxa de crescimento da população da Região com a expansão de alimentos na

Região na década passada; (g) estimar os prováveis impactos de variáveis sociais como o índice de analfabetismo no setor rural sobre o padrão de crescimento experimentado por cada Estado da Região.

2 - MATERIAL E MÉTODO

2.1 - A Área de Estudo

A área de estudo é o Nordeste Brasileiro, constituído dos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, ocupando uma área de cerca de 1,6 milhões de quilômetros quadrados, o que corresponde a quase 20% do território nacional. O estudo foi feito considerando cada estado como uma unidade de observação, e identificou os produtos por grupos: alimentícios (arroz, batatas, feijão, mandioca e milho); exportáveis (algodão, cacau, caju, carnaúba e sisal); e energéticos (cana-de-açúcar).

2.2 - Origem dos Dados

Os dados utilizados no presente estudo são de origem secundária provenientes dos Censos Agropecuários de 1970, 1975 e 1980, bem como dos Censos Demográficos de 1970 e 1980.

As informações são relativas a área dos estabelecimentos rurais; utilização das terras; quantidade produzida e valor da produção total e por grupos de lavouras; valor dos bens existentes nos estabelecimentos agrícolas; valor das despesas; rebanho animal; produção, compra e consumo de energia nos estabelecimentos rurais; capacidade de armazenagem; associação em cooperativas; população; rendimento médio mensal da população rural; pessoal ocupado total e por categoria; origem dos financiamentos e destinação por grupos de áreas e por lavouras; nível de escolaridade da popu-

lação rural. Os valores nominais foram corrigidos pelo Índice Geral de Preços, Disponibilidade Interna, publicados pela Revista Conjuntura Econômica com base modificada para valores médios de 1980.

2.3 - Metodologia

O estudo exploratório das interrelações existentes entre as variáveis estudadas, foi realizado utilizando-se métodos da análise fatorial.

Os níveis de concentração de todas as variáveis estudadas foram detectadas através do índice de redundância de concentração.

Os efeitos da produtividade da terra e da expansão da fronteira agrícola sobre a taxa de crescimento da produção agrícola de cada estado foram mensurados através de um modelo agregado, enquanto que as taxas de crescimento da produção por classe de produtos (alimentícios, exportáveis e energéticos); bem como a taxa de crescimento da população rural, urbana e global foram detectadas através da estimativa de taxas geométricas de crescimento. A seguir apresenta-se com detalhes os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa.

2.3.1 - Análise fatorial

(referência bibliográfica? ou foi criada, desenvolvida, pela autora ou seu orientador?)

A técnica da análise fatorial possibilita verificar se existe algum padrão de relação entre as variáveis estudadas, de tal forma que os dados possam ser rearranjados ou reduzidos em um conjunto menor de fatores ou componentes que possam refletir como fontes de variação a interrelação evidenciada empiricamente. Portanto, o modelo da análise

fatorial fornece uma explicação mais simples e mais compacta das regularidades aparentes dos resultados empíricos.

A técnica da análise fatorial apresenta características comuns, tanto aos métodos de estudos comparativos não quantitativos quanto a análise estatística de regressão. Em essência, ela é equivalente a uma aplicação sistemática dos estudos comparativos, os quais testam, simultaneamente, um grande número de proposições isoladas.

Como em análise de regressão, a análise fatorial divide a variância original de uma variável em vários componentes, os quais estão associados à variação de um conjunto de outras variáveis.

Na análise de regressão, a variável cujas variações são decompostas desse modo é chamada de variável dependente, e as variáveis que explicam as diferentes porções de sua variação são as chamadas variáveis independentes. Em análise fatorial, todas as variáveis são dependentes e independentes ao mesmo tempo. Então, contrastando com a análise de regressão, que se constitui em um estudo que evidencia relações de dependência, a análise fatorial é um estudo de interdependência entre as variáveis.

A análise fatorial oferece uma vantagem superior, pois, partindo de um conjunto de variáveis que parece interessante se analisar, extrai um número reduzido, formando agrupamentos das variáveis originais conhecidas como "fatores". Cada grupo de variáveis, ou fator, consiste de uma combinação linear das variáveis iniciais incluídas no estudo.

Os princípios pelos quais cada grupo ou "fator" é formado das variáveis observáveis são os seguintes: (a) aquelas variáveis que estão mais claramente correlacionadas são combinadas dentro de um simples fator; (b) as variáveis que constituem dado fator são praticamente independentes das variáveis que constituem os outros fatores; (c) os fatores são derivados de modo a maximizar a porcentagem da variância total atribuída a cada fator; (d) os fatores são ortogonais.

O objetivo da análise fatorial, conforme já foi explicitado, é representar cada fator como uma combinação linear de várias variáveis subjacentes. Há dois tipos de fatores que são destacados; fatores comuns, os quais explicam as correlações existentes entre as variáveis; e os fatores únicos, os quais representam aquela porção da variação de uma variável que são exclusivas a essa variável. Desta forma, pode-se dizer que cada variável pode ser expressa como uma combinação linear de n fatores comuns, um fator único e um termo aleatório.

Na análise fatorial estimam-se os coeficientes que relacionam variáveis observáveis aos fatores comuns. Estes coeficientes são denominados de coeficientes de saturação e desempenham o mesmo papel dos coeficientes de regressão na análise de regressão. O quadrado dos coeficientes de saturação representa a contribuição relativa de cada fator para a variância total de uma variável. A soma desses coeficientes de saturação ao quadrado, para cada variável, é conhecido por comunalidade e indica a proporção da variância total de cada variável que é explicada pelo conjunto dos fatores comuns. Então, o papel desempenhado pela comunalidade em análise fatorial é semelhante ao desempenhado pelo coeficiente de determinação múltipla (R^2), na análise de regressão.

O método da análise fatorial fundamenta-se em duas propriedades estatísticas gerais: (i) o conjunto de variáveis aleatórias observadas é expresso com o auxílio de um conjunto de variáveis hipotéticas independentes ou "fatores"; (ii) o número de variáveis independentes ou explicativas é inferior ao número de variáveis observadas.

Algebricamente, pode-se representar um modelo de análise fatorial da seguinte forma:

$$\begin{aligned}
 z_1 &= a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \dots + a_{1p}F_p + \dots + a_{1m}F_m + d_1\mu_1 \\
 z_2 &= a_{21}F_1 + a_{22}F_2 + \dots + a_{2p}F_p + \dots + a_{2m}F_m + d_2\mu_2 \\
 &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\
 &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\
 &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\
 z_j &= a_{j1}F_1 + a_{j2}F_2 + \dots + a_{jp}F_p + \dots + a_{jm}F_m + d_j\mu_j \\
 &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\
 &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\
 &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\
 z_n &= a_{n1}F_1 + a_{n2}F_2 + \dots + a_{np}F_p + \dots + a_{nm}F_m + d_n\mu_n
 \end{aligned}$$

onde:

a_{ij} , são os coeficientes de saturação do fator na variável;

F_i , são fatores comuns a todas as variáveis;

d_i , são os coeficientes de saturação de cada variável com o seu fator específico;

μ_i , são os fatores específicos de z_i .

como pressupostos tem-se que as variáveis Z se distribuem normalmente com média \bar{Z} e variância 1, o que implica em que os desvios em torno da média se distribuem normalmente com média zero e variância 1, ou seja, $z \sim N(0;1)$.

O modelo da análise fatorial pode ser representado em forma compacta conforme demonstrado no Apêndice B.

2.3.2 - Variáveis envolvidas na análise fatorial

As variáveis estudadas para um procedimento exploratório, para detectar os fatores que afetam o nível de desenvolvimento do setor rural dos estados nordestinos durante a década passada foram as seguintes:

a) Variáveis relacionadas com a intensidade de exploração da terra.

VAPV = Valor da produção (animal e vegetal) por hectare de área total;

VBEP = Valor dos bens existentes nos estabelecimentos agropecuários (prédios, instalações e benfeitorias, culturas permanentes, matas plantadas, animais de criação e trabalho, máquinas e instrumentos agrários, veículos e outros meios de transporte) por hectare de área total;

VPPA = Valor da produção de produtos alimentícios (arroz, batatas, feijão, mandioca e milho) por hectare de área total;

VPPE = Valor da produção de produtos energéticos (cana-de-açúcar) por hectare de área total;

VPEX = Valor da produção de produtos exportáveis (algodão, cacau, caju, carnaúba e sisal) por hectare de área total;

PATA = Porcentagem da área trabalhada com produtos alimentícios (arroz, batatas, feijão, mandioca e milho) em relação a área total dos estabelecimentos;

✓ PATE = Porcentagem da área trabalhada com produtos energéticos (cana-de-açúcar) em relação a área total dos estabelecimentos;

✓ PAEX = Porcentagem da área trabalhada com produtos exportáveis (algodão, cacau, caju, carnaúba e sisal) em relação a área total dos estabelecimentos;

BOPA = Número de bovinos por hectare de pastagens;

COEL = Consumo de energia elétrica nos estabelecimentos agropecuários (em KWH) por hectare de área total;

✓ PEUA = Porcentagem do número de estabelecimentos que utilizaram adubação (química e/ou orgânica) em relação ao número total de estabelecimentos;

CADP = Índice da capacidade de armazenagem dos depósitos destinados à produção do i-ésimo estado em relação a capacidade instalada no Nordeste;

CASI = índice da capacidade de armazenagem em silos do i-ésimo estado em relação à capacidade instalada na região.

b) Variáveis relacionadas com o grau de monetarização da produção.

PVFA = porcentagem do valor dos financiamentos concedidos aos produtos alimentícios (arroz, batatas, feijão, mandioca e milho) em relação ao financiamento total;

✓ PVFE = porcentagem do valor dos financiamentos concedidos aos produtos energéticos (cana-de-açúcar) em relação ao financiamento total;

✓ PVFX = porcentagem do valor dos financiamentos concedidos aos produtos exportáveis (algodão, cacau, caju, carnaúba e sisal) em relação ao financiamento total;

PFGA = porcentagem do valor dos financiamentos obtidos para produtos alimentícios (arroz, batatas, feijão, mandioca e milho) em relação ao valor dos financiamentos de fontes governamentais;

PFGE = porcentagem do valor dos financiamentos obtidos para produtos energéticos (cana-de-açúcar) em relação ao valor dos financiamentos de fontes governamentais;

✓ PFGX = porcentagem do valor dos financiamentos obtidos para produtos exportáveis (algodão, cacau, caju, carnaúba e sisal) em relação ao valor dos financiamentos de fontes governamentais;

VFAA = valor dos financiamentos por hectare de área explorada com produtos alimentícios (arroz, batatas, feijão, mandioca e milho);

- ✓ VFAB = valor dos financiamentos por hectare de área explorada com produtos energéticos (cana-de-açúcar);
- ✓ VFAX = valor dos financiamentos por hectare de área explorada com produtos exportáveis (algodão, cacau, caju, carnaúba e sisal);
- ✓ VFAT = valor dos financiamentos por hectare de área total;
- PECO = porcentagem do número de estabelecimentos associados a cooperativas (de comercialização, crédito, consumo e eletrificação) em relação ao número total de estabelecimentos;
- ✓ VDAC = valor das despesas com adubos e corretivos do solo por hectare de lavouras;
- ✓ VDAT = valor das despesas por hectare de área total;
- ✓ VDES = valor das despesas com salários por hectare de área com lavouras;
- VDIF = valor das despesas com inseticidas e fungicidas por hectare de área com lavouras;
- VDPA = valor das despesas por hectare de área com produtos alimentícios (arroz, batatas, feijão, mandioca e milho);
- ✓ VDPE = valor das despesas por hectare de área com produtos energéticos (cana-de-açúcar);
- ✓ VDPX = valor das despesas por hectare de área com produtos exportáveis (algodão, cacau, caju, carnaúba e sisal);
- ✓ VDPO = valor das despesas por pessoa ocupada em média durante o ano;
- VDRM = valor das despesas com rações e medicamentos por cabeça de bovino;
- ✓ VDSM = valor das despesas com sementes e mudas por hectare de área com lavouras.

c) Variáveis relacionadas com o grau de mecanização, capacidade produtiva da força de trabalho e modernização das relações de trabalho.

ATTA = hectares de área trabalhada por arado de tração animal; +

✓ ATAM = hectares de área trabalhada por arado de tração mecânica; +

✓ ATTR = número de tratores por hectare de área trabalhada; +

✓ PUGM = porcentagem de utilização de colhedoiras mecânicas em relação ao número total de estabelecimentos; +

POAA = número de pessoas ocupadas em média durante o ano por arado de tração animal; +

✓ POAM = número de pessoas ocupadas em média durante o ano por arado de tração mecânica; +

✓ POTR = número de pessoas ocupadas em média durante o ano por trator; +

✓ VPPO = valor da produção (animal e vegetal) por pessoa ocupada em média durante o ano; +

✓ VBPO = valor dos bens existentes nos estabelecimentos agropecuários (prédios, instalações e benfeitorias, culturas permanentes, matas plantadas, animais de criação e trabalho, máquinas e instrumentos agrários, veículos e outros meios de transporte) por pessoa ocupada em média durante o ano; +

VPAP = valor da produção de produtos alimentícios (arroz, batatas, feijão, mandioca e milho) por pessoa ocupada em média durante o ano;

✓ VPEP = valor da produção de produtos energéticos (cana-de-açúcar) por pessoas ocupada em média durante o ano;

✓ VPXP = valor da produção de produtos exportáveis (algodão, cacau, caju, carnaúba e sisal) por pessoa ocupada em média durante o ano;

PPTC = porcentagem do número de pessoas ocupadas em trabalho de parceria e/ou outra condição em relação ao número total de pessoas ocupadas em média durante o ano;

PPTT = porcentagem do número de pessoas ocupadas em trabalho temporário em relação ao número de pessoas ocupadas em média durante o ano;

PPTP = porcentagem do número de pessoas ocupadas em trabalho permanente em relação ao número de pessoas ocupadas em média durante o ano;

PPMF = porcentagem do número de pessoas ocupadas (responsável e membros não remunerados da família) em relação ao número de pessoas ocupadas em média durante o ano.

2.3.3 - Índice de redundância

(*Referência ? Pinetaria científica !...*)

Os níveis de concentração das variáveis estudadas foram avaliados através do índice de redundância, que apresenta a vantagem sobre outros índices mais usuais (e. g. Índice de Gini) de apresentar uma maior amplitude de variação dependendo da magnitude do número de categorias estudadas.

Analiticamente, o índice de redundância pode ser representado pela equação que segue:

$$IR = \ln n - \sum_i P_i \ln \frac{1}{P_i} \quad (I)$$

em que:

IR, é o índice de redundância da concentração;

$\ln n$, é o logaritmo natural do número de categorias n em estudo;

P_i , é a probabilidade de ocorrência do i -ésimo evento.

Os valores extremos do IR são zero e o logaritmo natural do número de categorias (n), conforme passa-se a mostrar a seguir.

Para encontrar os extremos do índice de redundância resolve-se o problema que consiste na otimização da equação (I) sujeito a restrição de que a soma das probabilidades de ocorrência dos eventos seja igual a um. De maneira formal, pode-se escrever o seguinte problema de otimização:

$$\text{Otimizar: } IR = \ln n - \sum P_i \ln \frac{1}{P_i} \quad (\text{II})$$

$$\text{sujeito a: } \sum_i P_i = 1 \quad (\text{III})$$

$$0 \leq P_i \leq 1 \quad (\text{IV})$$

O problema de programação matemática mostrado pode ser resolvido utilizando-se a equação Lagrangeana assim definida,

$$L = \ln n + \sum_i P_i \ln P_i + \lambda (1 - \sum_i P_i) \quad (\text{V})$$

Derivando parcialmente a equação (V) em relação a $P_1, P_2, \dots, P_n, \lambda$ e igualando os resultados destas derivações a zero, encontram-se as condições de primeira ordem para otimização do problema proposto. Assim, pode-se escrever que:

$$\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial P_1} &= \ln P_1 - 1 - \lambda = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial P_2} &= \ln P_2 - 1 - \lambda = 0 \\ &\vdots \\ &\vdots \\ &\vdots \\ \frac{\partial L}{\partial P_n} &= \ln P_n - 1 - \lambda = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda} &= 1 - P_1 - P_2 - \dots - P_n = 0 \end{aligned} \quad (\text{VI})$$

Explicitando cada uma das n primeiras equações em termos de λ e resolvendo o sistema constituído por essas n equações para P_1, P_2, P_n , obtém-se:

$$\ln P_1 - 1 = \ln P_2 - 1 = \dots = \ln P_n - 1 \quad (\text{VII})$$

Resolvendo o sistema de equação (VII) para cada par de equações, obter-se-á:

$$\ln P_1 = \ln P_2 = \dots = \ln P_n \quad (\text{VIII})$$

A equação (VIII) mostra que, as condições de primeira ordem para otimização são que todas as probabilidades sejam iguais, o que implica que as ocorrências do evento i ($i=1,2,\dots,n$) sejam equiprováveis, com probabilidades necessariamente iguais a $1/n$.

Encontrando-se as condições de segunda ordem, lembrando que como se trata de problema de otimização condicionada multivariada, estas condições são determinadas pelo Hersiano Orlado construído da seguinte maneira:

$$|\bar{H}| = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & 1/P_1 & 0 & \dots & 0 \\ 1 & 0 & 1/P_2 & \dots & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ 1 & 0 & 0 & \dots & 1/P_n \end{bmatrix}$$

Como a forma quadrática associada ao Hersiano Orlado (\bar{H}) é positiva definida, segue-se que a função a otimizar (IR) passa por um mínimo quando $P_1 = P_2 = \dots = P_n = 1/n$.

Substituindo o valor $P_i = 1/n$ na equação (I), chega-se ao valor mínimo para o índice de redundância, ou seja:

$$IR = \ln n - \left(\frac{1}{n} \ln n + \frac{1}{n} \ln n + \dots + \frac{1}{n} \ln n \right); \quad (IX)$$

logo:

$$IR = \ln n = \left(\frac{1}{n} + \frac{1}{n} + \dots + \frac{1}{n} \right) \ln n; \quad (X)$$

que implica em:

$$IR = \ln n - \ln n = 0 \quad (XI)$$

Logo o valor mínimo do índice de redundância é zero, e é atingido quando todos os eventos apresentam a mesma probabilidade de ocorrência, o que implica em distribuição equiprovável ou nível mínimo de concentração.

Por outro lado, quando o nível de concentração é máximo, ou seja, quando i se constitui num evento certo, então:

$$P_i = 1 \quad (XII)$$

e o índice de redundância para este valor de P_i é igual a $\ln n$. Assim, quando a concentração é máxima o índice de redundância atinge o valor que é igual ao logaritmo natural do número de eventos. Dessa forma pode-se escrever que:

$$0 \leq IR \leq \ln n \quad (XIII)$$

2.3.4 - Modelo utilizado para estudar o crescimento da produção agropecuária

Para estudar o padrão de expansão da produção agrícola agregada, optou-se pelo modelo simples apresentando a seguir:

Admitindo-se que a produção (P) de um determinado



bem agrícola é igual ao produto da produtividade da terra (R) pela área cultivada (T), tem-se desta forma

$$P = R \cdot T \quad (\text{XIV})$$

logaritimizando a equação (XIV) na base natural, obtêm-se:

$$\ln P = \ln R + \ln T \quad (\text{XV})$$

Derivando a expressão (XV) com relação ao tempo "t", chega-se a:

$$\frac{\partial \ln P}{\partial t} = \frac{\partial \ln R}{\partial t} + \frac{\partial \ln T}{\partial t}; \quad (\text{XVI})$$

ou, semelhantemente que:

$$\frac{1}{P} \cdot \frac{\partial P}{\partial t} = \frac{1}{R} \cdot \frac{\partial R}{\partial t} + \frac{1}{T} \cdot \frac{\partial T}{\partial t} \quad (\text{XVII})$$

A equação (XVII) pode ser reescrita de forma mais compacta, da seguinte maneira:

$$\dot{P} = \dot{R} + \dot{T} \quad (\text{XVIII})$$

na qual:

$$\dot{P} = \frac{1}{P} \cdot \frac{\partial P}{\partial t}; \quad (\text{XIX})$$

$$\dot{R} = \frac{1}{R} \cdot \frac{\partial R}{\partial t}; \quad (\text{XX})$$

$$\dot{T} = \frac{1}{T} \cdot \frac{\partial T}{\partial t} \quad (\text{XXI})$$

A equação (XVIII) mostra que a taxa de crescimento da produção (P), no tempo, é igual a soma das taxas de crescimento no tempo da produtividade da terra (R) e da expansão da fronteira agrícola (T). Analisando-se a equação

(XVIII), observa-se que facilmente se identifica se a expansão da produção agrícola no tempo se deu via produtividade da terra, ou via expansão de área cultivada.

2.3.5 - Taxa geométrica de crescimento

As taxas de crescimento da produção das culturas alimentares, culturas energéticas e culturas voltadas para a balança comercial, bem como a taxa de crescimento da população rural, urbana e global, foram avaliadas através da Taxa Geométrica de crescimento, que indica o ritmo médio de crescimento ocorrido em um dado período considerado, e cujo modelo é mostrado a seguir.

Considerando-se que certa grandeza tenha um valor inicial (V_0) em determinado ano. Admitindo-se que a taxa anual de crescimento (r) seja igual a:

$$r = \frac{i}{100}; \quad (\text{XXII})$$

sendo i a taxa percentual de crescimento, o valor dessa grandeza no final do ano será:

$$V_1 = V_0 + rV_0 = V_0(1 + r) \quad (\text{XXIII})$$

Analogamente para 2 e 3 anos, respectivamente, obtêm-se os seguintes valores para a grandeza considerada:

$$V_2 = V_1 + rV_1 = V_1(1+r) = V_0(1+r)(1+r) = V_0(1+r)^2 \quad (\text{XXIV})$$

$$V_3 = V_2 + rV_2 = V_2(1+r) = V_0(1+r)^2(1+r) = V_0(1+r)^3 \quad (\text{XXV})$$

Generalizando para n anos teremos:

$$V_n = V_0(1+r)(1+r)(1+r)^2(1+r)^3 \dots (1+r)^{n-1} \quad (\text{XXVI})$$

modo!

se:

$$r_1 = r_2 = r_3 = \dots = r_n = r; \quad (\text{XXVII})$$

chega-se a equação utilizada:

$$V_n = V_0 \cdot (1+r)^n \quad (\text{XXVIII})$$

onde:

V_n , é o valor atual da grandeza no período considerado;

V_0 , é o valor inicial da grandeza;

r , é a taxa de crescimento dessa grandeza;

n , é o número de anos considerados.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, apresentam-se os resultados obtidos nas diferentes fases desenvolvidas para a análise do padrão de desenvolvimento da agricultura nordestina. Inicialmente, são apresentados e discutidos os valores estimados na análise fatorial e, posteriormente os resultados obtidos no índice de redundância de concentração; bem como, os resultados e discussão da evolução da produção agropecuária; das taxas de crescimento da população e dos produtos agrícolas especificados por grupos; e do índice de analfabetismo da população rural.

3.1 - Agrupamento das Variáveis Relevantes em Fatores

Inicialmente, realizou-se um estudo exploratório através da análise fatorial aplicada à matriz de cinquenta variáveis listadas anteriormente, para cada um dos períodos de 1970, 1975 e 1980.

Foi utilizado o método de decomposição em componentes principais, a partir da correlação simples das cinquenta variáveis.

Devido a forma como foram definidas algumas das variáveis estudadas, a matriz de correlação entre elas apresentou problemas de colinearidade perfeita, o que impossibilitou a sua inversão, e, portanto a estimação dos fatores dentro dos padrões usuais. Por essa razão empregou-se o método de análise fatorial forçando a presença de fatores previamente relacionados, através das maiores "raízes latentes" na diagonal principal da matriz de correlação entre as variáveis. Seguindo este critério, as variáveis foram agru-

padas em três fatores tal como demonstrado nas TABELAS 1C, 2C e 3C do APÊNDICE C.

Nesta etapa da análise, não houve uma preocupação da caracterização dos fatores, mesmo porque foram construídos "artificialmente", pelos motivos expostos anteriormente. A preocupação básica desta etapa era selecionar as variáveis que apresentaram maiores níveis de intercorrelação evidenciadas pela magnitude dos coeficientes de saturação associados aos fatores determinados.

O critério utilizado foi selecionar aquelas variáveis cujos coeficientes de saturação com os fatores eram pelo menos iguais a 0,75 em valor absoluto. Seguindo este critério, para a segunda etapa da análise fatorial selecionou-se 24 variáveis em 1970, 24 variáveis em 1975 e 28 variáveis em 1980. Vale ressaltar que com este procedimento, contornaram-se os problemas de colinearidade existentes entre algumas das variáveis eliminadas e as que permaneceram na análise, possibilitando que os fatores fossem estimados "livremente" na segunda etapa.

Nas TABELAS 1D, 2D e 3D do APÊNDICE D, apresentam-se as estimativas obtidas pelo método de componentes principais com interação entre os fatores, utilizando-se o método — varimax de rotação ortogonal dos fatores, para os anos de 1970, 1975 e 1980, respectivamente, que serviram como procedimento auxiliar na seleção das variáveis que constituiriam a segunda etapa da análise fatorial.

Assim, objetivando obter uma estrutura fatorial mais consistente e possível de análise sócio-econômica procedeu-se uma segunda etapa de análise fatorial, desta feita utilizando-se somente as variáveis selecionadas, conforme descrito anteriormente. Com este procedimento, conseguiu-se dois objetivos importantes neste tipo de análise: reduziu-se substancialmente o número de variáveis e ao mesmo tempo contornaram-se os problemas de colinearidade entre algumas dessas variáveis, já que algumas delas foram eliminadas desta etapa da análise. Em seguida a essa etapa, foi feita a rotação

ortogonal dos fatores, pelo método varimax, para verificar se a estrutura fatorial obtida era definitiva. As variáveis componentes de cada fator foram identificadas a partir dos coeficientes de saturações de cada fator com cada variável em valores absolutos, iguais ou superiores a 0,75.

Nas TABELAS 1 e 2 apresentam-se as composições fatoriais para o ano de 1970.

Na TABELA 1, verifica-se que em 1970, o fator 1 está constituído por variáveis relacionadas com: (a) a renda agregada no setor rural, principalmente decorrente do valor agregado por pessoa ocupada, valor da produção de produtos energéticos e exportáveis; (b) nível de tecnificação da bovinocultura regional caracterizada pela relação bovinos/hectares de pastagens; (c) nível de emprego em relação ao número de tratores existentes. Essa alta intercorrelação existente entre essas variáveis, mostra que já no início da década passada os produtos exportáveis representavam papel substancial na formação da renda da Região, e que a mecanização do setor rural tinha papel importante tanto na geração da renda regional como no nível de desemprego dos Estados Nordestinos.

TABELA 1 - Matriz dos fatores e comunalidade, após a seleção das variáveis, para o ano de 1970.

Variáveis	Fatores		Comunalidade
	1	2	
ATTR	0,98924	-0,00234	0,97860
BOPA	0,82087	0,08110	0,68040
PATE	0,80176	-0,45298	0,84801
POTR	0,88805	0,38157	0,93423
PVFX	0,81053	-0,42510	0,73767
VAPV	0,92115	-0,29022	0,93274
VDAC	0,43281	0,86757	0,94000
VDPE	0,48359	0,83058	0,93392
VDPX	0,42335	0,86986	0,93588
VPEP	0,79584	-0,44179	0,82854
VPPO	0,82293	-0,35596	0,80392

FONTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelo Censo Agropecuário de 1970.

Assim, observa-se que as variáveis número de tratores por hectare de área trabalhada (ATTR) e número de pessoas ocupadas em média durante o ano por trator (POTR), apresentaram uma alta saturação com o fator 1, da ordem de 0,99 e 0,89 respectivamente, o que é uma evidência de que em 1970 a mecanização agrícola já exercia papel fundamental tanto na formação da renda do setor rural, como no nível de desemprego do setor. Estes coeficientes evidenciam que os Estados Nordesteiros que apresentaram maiores relações área colhida com culturas / trator (Maranhão e Bahia), apresentavam um grau de diferenciação em relação aos demais Estados da Região.

TABELA 2 - Matriz dos fatores e comunalidade, após a seleção das variáveis e rotação dos fatores para o ano de 1970.

Variáveis	Fatores		Comunalidade
	1	2	
ATAM	0,17474	<u>0,93266</u>	0,90039
ATTR	<u>0,86084</u>	0,48741	0,97861
PATE	<u>0,92086</u>	0,00303	0,84799
POTR	0,58295	<u>0,77097</u>	0,93423
PUFX	<u>0,91470</u>	0,03160	0,83767
VAPV	<u>0,94409</u>	0,20355	0,93274
VDAC	-0,05312	<u>0,96808</u>	0,94000
VDES	0,22608	<u>0,87146</u>	0,81055
VDSM	-0,80349	0,11916	0,65980
VDPA	-0,81638	0,14047	0,68621
VDPE	0,00931	<u>0,96106</u>	0,92372
VDPX	-0,06248	<u>0,96539</u>	0,93588
VPEP	<u>0,91019</u>	0,00983	0,82854
VPPO	<u>0,89126</u>	0,09782	0,80391

FONTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelo Censo Agropecuário de 1970.

As variáveis número de bovinos por hectare de pastagens (BOPA) e VAPV (valor da produção animal e vegetal, por hectare de área total) apresentavam respectivamente coeficientes de saturação da ordem de 0,82 e 0,92 com o fator 1, numa evidência que o nível tecnológico da produção agropecuária representado por esses índices tinha grande correlação com o nível de renda do setor rural.

As variáveis VPEP (valor da produção de produtos energéticos por pessoa ocupada em média durante o ano) e VPPO (valor da produção, animal e vegetal, por pessoa ocupada em média durante o ano), apresentavam grande saturação com o fator 1, da ordem de 0,80 e 0,82, respectivamente, evidenciando que a renda agregada do setor rural tinha grande correlação com o valor agregado por trabalhador ocupado no setor.

Outra evidência é mostrada pelos coeficientes de saturação das variáveis, PATE (porcentagem de área trabalhada com produtos energéticos em relação a área total dos estabelecimentos) e PVFX (porcentagem do valor dos financiamentos concedidos aos produtos exportáveis em relação ao financiamento total) cujos valores são 0,80 e 0,81, respectivamente, que já em 1970, as culturas energéticas e exportáveis representavam papel importante, na formação de renda dos Estados Nordestinos.

O fator 2 está constituído pelas variáveis relacionadas com o valor das despesas efetuadas com a produção agrícola.

As variáveis VDPE (valor das despesas por hectare de área com produtos energéticos), VDPX (valor das despesas por hectare com produtos exportáveis) e VDAC (valor das despesas com adubos e corretivos do solo por hectare de lavou^{ras}), apresentaram alta saturação com o fator 2, da ordem de 0,83; 0,87 e 0,87 respectivamente, o que é uma evidência de que a utilização de insumos modernos, em 1970, se dava principalmente na cana-de-açúcar e nos produtos voltados para o abastecimento externo.

Com a rotação ortogonal, cujos resultados estão apresentados na TABELA 2, a estrutura organizacional das variáveis nos fatores, permanece praticamente a mesma, apenas ocorrendo algumas inclusões ou exclusões de variáveis, mas, que não alterou a estrutura encontrada anteriormente. Desta maneira, a estrutura encontrada após a rotação ortogonal dos fatores está coerente com a estrutura encontrada inicialmente, o que evidencia consistência dos resultados encontrados, de tal forma que a relação entre as variáveis e o fator 1, evidenciados pelos coeficientes de saturação, confirmam os resultados apresentados e discutidos anteriormente, de que já no ano de 1970, os produtos energéticos e exportáveis desempenhavam papel relevante na economia nordestina e que a mecanização era um fator de grande importância na agricultura da Região.

As variáveis agrupadas no fator 2 após a rotação ortogonal para o ano de 1970, também apresentam coerência com os resultados encontrados antes dessa prática, confirmando a importância dos produtos energéticos e exportáveis para a agricultura da região, e a alta correlação das variáveis evidencia que a utilização de insumos modernos estava diretamente relacionada com a exploração dessas culturas, mostrando também a interrelação entre a mecanização e a formação de renda do setor rural, e no nível de desemprego.

Desta maneira, a agricultura nordestina, em 1970, se baseava, principalmente na produção da cana-de-açúcar e nos produtos que estavam voltados à exportação.

Contribuindo de forma decisiva para essa dualidade em termos de produção agropecuária da Região, estão as medidas de políticas agrícolas implementadas nos últimos anos voltados essencialmente aos produtos que compõem a pauta de exportação, e neste aspecto, os Estados mais beneficiados com essa política foram os Estados de Sergipe, Alagoas e Pernambuco, que apresentaram elevado grau de relação entre a exploração agrícola e uso de insumos modernos. Vale salientar que a posição desses estados se dá basicamente em fun

ção da produção de cana-de-açúcar, que neste período estava entre os produtos exportáveis.

Como a exploração desses produtos está associada a grande propriedade, a política de crédito rural se constituiu em um dos mecanismos que, de alguma forma, colaborou para que se incrementassem as disparidades existentes no setor rural, visto que, a distribuição do crédito rural destinou-se aos possuidores de terra, alargando a distância entre os grandes e os pequenos proprietários.

Desta maneira, a expansão da modernização significou também o agravamento da concentração fundiária e consequentemente, da concentração da renda.

Nas TABELAS 3 e 4, apresentam-se as composições fatoriais para o ano de 1975.

TABELA 3 - Matriz dos fatores e comunalidade, após a seleção das variáveis, para o ano de 1975.

Variáveis	Fatores		Comunalidade
	1	2	
ATAMA	-0,89437	0,39391	0,95506
ATTR	0,81421	0,52689	0,94055
POAA	-0,85016	0,17534	0,75352
POTR	0,80758	0,18973	0,68818
PVFE	-0,56240	0,76738	0,90517
VAPV	0,80464	0,56577	0,96754
VDAT	-0,77113	0,56145	0,90987
VDPE	-0,89128	0,39568	0,95094
VDSM	0,76551	0,56633	0,90674
VFAE	0,34344	0,83340	0,81251
VPPO	0,86175	0,26617	0,81346

FONTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelo Censo Agropecuário de 1975.

Os resultados apresentados na TABELA 3, mostram que em 1975, o fator 1 está constituído por variáveis relacionadas com: (a) a renda agregada, esta originada principalmente do valor agregado por pessoa ocupada e valor da produção de produtos energéticos; (b) nível de emprego em relação ao número de tratores e arados mecânicos existentes; (c) despesa agregada, originada principalmente da exploração de produtos energéticos.

Estes resultados evidenciam que no ano de 1975, a mecanização passou a ter um maior destaque na agricultura nordestina comparativamente ao ano de 1970, e maior a relação do nível de desemprego por máquinas utilizadas.

Verifica-se que as variáveis ATAM (hectares de área trabalhada por trator), POAA (número de pessoas ocupadas em média durante o ano por arado de tração animal) e POTR (número de pessoas ocupadas em média durante o ano por trator), apresentaram uma alta saturação com o fator 1, da ordem de $-0,89$; $0,81$; $-0,85$ e $0,81$ respectivamente, o que é uma evidência de que em 1975, a mecanização agrícola passou a ter um papel cada vez mais importante, tanto como geradora da renda, como no nível de desemprego do setor rural.

As variáveis VDAT (valor das despesas por hectare da área total), VDPE (valor das despesas por hectare de área com produtos energéticos) e VDSM (valor das despesas com sementes e mudas por hectare de área com lavouras), apresentaram os coeficientes de saturação da ordem de $-0,77$; $-0,89$ e $0,76$ respectivamente, com o fator 1, evidenciando que em 1975, a utilização de insumos modernos estava voltada principalmente para a exploração de produtos energéticos.

As variáveis PVFE (porcentagem do valor dos financiamentos concedidos aos produtos energéticos em relação ao financiamento total) e VFAE (valor dos financiamentos por hectare de área explorada com produtos energéticos), constituem o fator 2, e apresentam coeficientes de saturação na ordem de $0,76$ e $0,83$ respectivamente, evidenciando que as culturas energéticas desempenharam papel importante na agricul-

TABELA 4 - Matriz dos fatores e comunalidade após a seleção das variáveis e rotação dos fatores, para o ano de 1975.

Variáveis	Fatores		Comunalidade
	1	2	
ATAM	-0,46536	<u>0,85936</u>	0,95936
ATTR	<u>0,96630</u>	-0,08260	0,94056
POAM	-0,19670	<u>0,93802</u>	0,91857
POTR	<u>0,75444</u>	-0,34397	0,68818
PVFE	0,02583	<u>0,95105</u>	0,90516
PVFX	<u>0,95019</u>	0,05756	0,90617
VAPV	<u>0,98256</u>	-0,04600	0,96754
VBEP	<u>0,95438</u>	0,04580	0,91294
VDAT	-0,26531	<u>0,91623</u>	0,90987
VDPE	-0,46184	<u>0,85886</u>	0,95094
VDSM	-0,25788	<u>0,91664</u>	0,90673
VFAE	<u>0,78211</u>	0,44811	0,81250
VFAX	<u>0,80246</u>	0,26334	0,71329
VPPA	<u>0,94689</u>	0,06319	0,90059
VPPO	<u>0,84409</u>	-0,31775	0,81345

FORTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelo Censo Agropecuário de 1975.

tura nordestina no ano de 1975, com elevado grau de participação na formação da renda do setor rural nordestino.

Os resultados da rotação ortogonal dos fatores para o ano de 1975, estão apresentados na TABELA 4, os quais evidenciam que a estrutura organizacional das variáveis nos fatores, não sofreu modificação relevante, ratificando portanto os resultados encontrados antes da rotação dos fatores, o que confirma os resultados e discussões anteriores, de que em 1975, a mecanização passou a desempenhar um papel mais relevante na agricultura nordestina, quando comparado com o ano de 1970. A interligação das variáveis, mostra que os produtos energéticos foram os produtos que mais incentivos receberam e conseqüentemente a utilização de insumos modernos se voltou basicamente para a cana-de-açúcar. O impulso verificado na produção de produtos energéticos foi uma conseqüência da política de substituição da energia fossilizada implementada em 1975, que visava a produção da cana-de-açúcar objetivando a produção de álcool carburante, como parte da política de substituição de importação.

A política de incentivos à cana-de-açúcar beneficiou principalmente os estados de Alagoas, Pernambuco e Sergipe que apresentam alta correlação com as variáveis componentes do fator 2, que estão relacionadas com o desempenho dos produtos energéticos.

As composições fatoriais para o ano de 1980 estão apresentadas nas TABELAS 5 e 6. Observa-se que neste ano as variáveis ficaram agrupadas em três fatores, sendo que o terceiro fator apresentou apenas uma variável PFGX (porcentagem do valor dos financiamentos obtidos para produtos exportáveis em relação ao valor dos financiamentos de fontes governamentais), com coeficientes acima de 0,75.

Na TABELA 5, verifica-se que o fator 1 está constituído por variáveis relacionadas com: (a) renda agregada no setor rural principalmente decorrente do valor agregado por pessoa ocupada e de produtos energéticos e exportáveis e pela área trabalhada com produtos alimentícios; (b) nível de

tecnificação da bovinocultura da região, evidenciada pela relação bovino/hectares de pastagens; (c) utilização de insumos modernos, caracterizados pelo uso de adubação química e/ou orgânica e corretivos do solo; bem como utilização da energia elétrica.

TABELA 5 - Matriz dos fatores e comunalidades, após a seleção das variáveis, para o ano de 1980.

Variáveis	Fatores			Comunalidade
	1	2	3	
ATTR	-0,28237	0,89130	-0,08816	0,88192
BOPA	0,81871	0,35974	0,32943	0,90822
COEL	0,94844	0,10817	0,14890	0,93341
PATA	0,85257	0,02288	-0,45248	0,93214
PEUA	0,95458	0,08551	-0,26244	0,98741
PFGE	0,79173	0,04567	0,46808	0,84802
PFGX	0,16417	-0,35220	0,80645	0,80136
POAM	-0,75868	0,45064	-0,02234	0,77917
POTR	-0,02743	0,91978	0,34107	0,96308
PPTC	-0,75408	0,45157	-0,04418	0,77441
PPTT	-0,79807	0,09628	0,02219	0,64668
VAPV	0,92825	0,04620	-0,33140	0,97361
VDAC	0,78091	0,11857	0,58439	0,96539
VDAT	0,00397	0,91223	0,35574	0,95873
VFAX	0,79492	0,01007	-0,48076	0,86313
VPEP	0,76386	-0,01632	-0,52603	0,86046
VPPO	0,91526	-0,26290	-0,05141	0,90946

FONTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelo Censo Agropecuário de 1980.

Observa-se que as variáveis, número de bovinos por hectare de pastagem (BOPA); porcentagem da área trabalhada com produtos alimentícios em relação a área total dos estabelecimentos (PATA); valor da produção, animal e vegetal, por hectare de área total (VAPV); valor da produção de produtos energéticos por pessoa ocupada em média durante o ano (VPEP) e valor da produção, animal e vegetal por pessoa ocupada em média durante o ano (VPPO), apresentaram alta saturação com o fator 1, com coeficientes da ordem de 0,82; 0,85; 0,93; 0,86 e 0,91 respectivamente, evidenciando que o nível tecnológico da produção agropecuária tinham grande correlação com o nível de renda do setor rural.

TABELA 6 - Matriz dos fatores e comunalidade após a seleção das variáveis e rotação dos fatores, para o ano de 1980.

Variáveis	Fatores			Comunalidade
	1	2	3	
ATAM	0,24179	0,36731	<u>0,88424</u>	0,97526
ATTR	-0,24789	<u>0,90282</u>	0,07336	0,88192
COEL	<u>0,91137</u>	0,04918	0,31686	0,93341
PATA	<u>0,96323</u>	0,06527	-0,00823	0,93214
PEUA	<u>0,96803</u>	0,05972	0,21626	0,98742
PFGE	0,50008	-0,17219	<u>0,75385</u>	0,84802
POTR	-0,21076	<u>0,78020</u>	0,55672	0,96307
PPTP	0,19291	0,36425	<u>0,89614</u>	0,97296
PVFX	0,17101	<u>-0,77255</u>	0,10296	0,63668
VAPV	<u>0,97649</u>	0,04485	0,13439	0,97360
VBEP	-0,18088	<u>-0,77662</u>	0,14257	0,65618
VDAC	0,43609	-0,13522	<u>0,87002</u>	0,96539
VDAT	-0,18885	<u>0,76559</u>	0,58048	0,95875
VFAX	<u>0,92461</u>	0,06711	-0,06107	0,86314
VPEP	<u>0,91785</u>	0,05820	-0,12094	0,86046
VPPO	<u>0,85263</u>	-0,32883	0,27268	0,90946

FONTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelo Censo agropecuário de 1980.

As variáveis COEL (consumo de energia elétrica nos estabelecimentos agropecuários em KWH, por hectare de área total); PEUA (porcentagem do número de estabelecimentos que utilizaram adubação química e/ou orgânica em relação ao número total de estabelecimentos) e VDAC (valor das despesas com adubos e corretivos do solo por hectare de lavouras), com coeficientes de saturação na ordem de 0,95; 0,95 e 0,78 com o fator 1, evidencia a importância da utilização de insumos modernos na agricultura da Região, no ano de 1980.

As variáveis VFAX (valor dos financiamentos por hectare de área explorada com produtos exportáveis) e PFGE (porcentagem do valor dos financiamentos obtidos para produtos energéticos em relação ao valor dos financiamentos de fontes governamentais), com os coeficientes de saturação com o fator 1, igual a 0,79 mostra a importância dos produtos energéticos e exportáveis para a formação da renda no setor rural.

As variáveis PPTC (porcentagem do número de pessoas ocupadas em trabalho de parceria e/ou outra condição em relação ao número total de pessoas ocupadas em média o ano) e PPTT (porcentagem do número de pessoas ocupadas em trabalho temporário em relação ao número de pessoas ocupadas em média durante o ano), apresentaram respectivamente os coeficientes de saturação de -0,75 e -0,80 com o fator 1, mostra que o padrão de desenvolvimento da agricultura da Região, contribuiu fortemente para a proliferação do trabalho temporário no campo, o que pode ter contribuído para alteração nas formas de remuneração salarial desses trabalhadores.

O fator 2 no ano de 1980, ficou constituído pelas variáveis ATTR (número de tratores por hectare de área trabalhada), POTR (número de pessoas ocupadas em média durante o ano por trator) e VDAT (valor das despesas por hectare de área total), com coeficientes de saturação da ordem de 0,89; 0,92 e 0,91, evidenciam a grande importância que a mecanização agrícola tinha na formação da renda e no nível de desemprego do setor rural em 1980.

Na TABELA 6, estão apresentados os resultados da rotação ortogonal para o ano de 1980, os quais apresentaram praticamente a mesma estrutura organizacional das variáveis nos fatores, apenas com inclusão de algumas variáveis no fator 3, que anteriormente apareceu com somente uma variável, no entanto, esta ocorrência não prejudicou a estruturação dos fatores discutida anteriormente nem tampouco a análise sobre o nível de desenvolvimento da agricultura da Região, no ano de 1980.

Desta maneira, a estrutura encontrada após a rotação ortogonal dos fatores, confirma os resultados anteriores, mostrada pela intercorrelação das variáveis que evidenciam que os financiamentos à agricultura nordestina se voltaram quase que exclusivamente para a produção de produtos energéticos (cana-de-açúcar) e produtos exportáveis (algodão, cacau, caju, carnaúba e sisal), e que os produtos alimentícios (arroz, batatas, feijão, mandioca e milho) se caracterizaram pela produção nos pequenos estabelecimentos agrícolas, confirmando que a política de distribuição do crédito rural teve importância relevante na determinação da produção agrícola da Região, beneficiando principalmente os grandes produtores, detentores da grande propriedade rural, numa demonstração de que o nível de desenvolvimento experimentado pelos estados nordestinos, especificamente os mais beneficiados com esta política, tais como: Alagoas, Sergipe, Pernambuco e Maranhão, proporcionou o aumento das desigualdades de renda no setor rural, uma vez que as culturas mais beneficiadas (energéticas e exportáveis) têm relação direta com os possuidores de terra, alargando assim, a distância entre estes e os trabalhadores sem terra ou com pouca terra.

3.2 - Agrupamentos dos Estados Nordestinos pela Análise Fatorial

Objetivando agrupar os Estados Nordestinos de acor-

do com o padrão de desenvolvimento agrícola alcançado nos anos de 1970, 1975 e 1980, com base nas variáveis selecionadas na segunda etapa da análise fatorial, procedeu-se a análise agora tratando cada estado do Nordeste como variável e as variáveis anteriores como observações, e seguidamente a esta etapa foi feita a rotação ortogonal dos fatores, pelo método varimax com o objetivo de tentar obter uma nova estrutura de análise.

Com estes procedimentos foi possível caracterizar dois grupos distintos de Estados em cada ano, de acordo com a forma que as variáveis se intercorrelacionaram.

Nas TABELAS 7 e 8 apresentam-se os dois fatores em que foram agrupados os Estados Nordestinos no ano de 1970, de acordo com as variáveis selecionadas e na FIGURA 1 ilustra-se o posicionamento de cada Estado em relação a cada fator em 1970.

Observa-se na TABELA 7, que os estados de Alagoas e Sergipe não apresentaram um coeficiente de saturação elevado (acima de 0,75) com qualquer um dos dois fatores, enquanto os demais estados se correlacionaram com o fator 1. Com a rotação ortogonal (TABELA 8) foi possível caracterizar os Estados da Região Nordeste em dois grupos a saber: o primeiro grupo constituído pelos Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Bahia.

O segundo grupo ficou constituído pelos Estados de Pernambuco, Alagoas e Sergipe.

Observa-se que em relação as variáveis selecionadas para o estudo, estes dois grupos de Estados apresentaram comportamento bastante semelhante, no que diz respeito à correlação entre essas variáveis. Esta é uma evidência interessante na medida que mostra que o padrão agropastorial de cada grupo era muito semelhante no início da década passada.

TABELA 7 - Valores estimados pela análise fatorial objetivando o agrupamento dos Estados do Nordeste em 1970.

Estados	Fatores	
	1	2
Maranhão	0,80846	-0,54199
Piauí	0,96746	0,01788
Ceará	0,99870	-0,04423
Rio Grande do Norte	0,87185	-0,46565
Paraíba	0,97120	-0,11947
Pernambuco	0,77630	0,62592
Alagoas	0,71683	0,68524
Sergipe	0,65521	0,72252
Bahia	0,80659	-0,57458

FONTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelo Censo Agropecuário de 1970.

TABELA 8 - Valores estimados pela análise fatorial, após a rotação ortogonal objetivando o agrupamento dos Estados do Nordeste em 1970.

Estados	Fatores	
	1	2
Maranhão	0,97174	0,05550
Piauí	0,76078	0,59793
Ceará	0,82317	0,56723
Rio Grande do Norte	0,97623	0,15462
Paraíba	0,84662	0,49064
Pernambuco	0,24150	0,96752
Alagoas	0,15828	0,97895
Sergipe	0,08665	0,97151
Bahia	0,98991	0,02838

FONTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelo Censo Agropecuário de 1970.

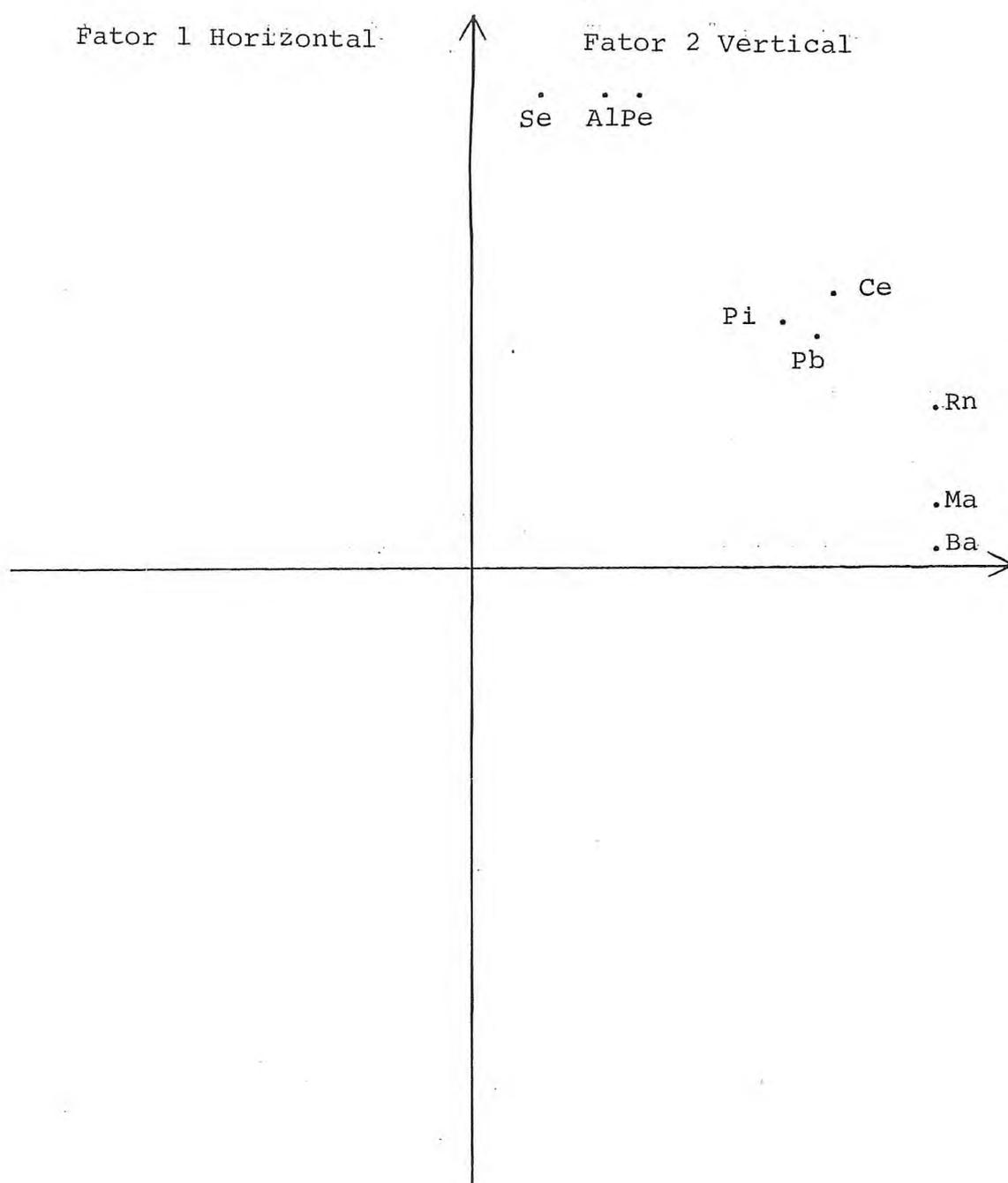


FIGURA 1 - Representação gráfica dos fatores (1 e 2) da análise fatorial para cada Estado do Nordeste, no ano de 1970.

Verifica-se que a caracterização dos dois grupos na quele ano pode ser feita em duas modalidades de exploração agropastoril, bem como do grau de desenvolvimento capitalista no campo. No primeiro grupo estão aqueles estados que produzem principalmente produtos voltados para o abastecimento interno, com exceção da Bahia, e que apresentavam baixo índice de modernização e, portanto, de rentabilidade econômica. No outro grupo estão agrupados os Estados produtores de cana-de-açúcar, que apresentavam elevado índice de modernização, com práticas agrícolas bastante intensivas no uso de máquinas agrícolas e insumos modernos como fertilizantes e defensivos e que apresentavam elevado índice de relações capitalistas com grande massa de empregados assalariados.

Embora o Piauí, Ceará, Paraíba, estejam mais relacionados com o fator 1, os valores dos seus coeficientes de saturação com o fator 2 são expressivos, o que reflete uma certa relação com este fator, sugerindo que estes três estados estariam numa situação intermediária.

Nas TABELAS 9 e 10 apresentam-se os resultados da análise fatorial para o agrupamento dos Estados da Região Nordeste no ano de 1975 e, na FIGURA 2 ilustra-se o posicionamento de cada estado em relação a cada fator em 1975.

Os resultados da TABELA 9, demonstram que o estado de Pernambuco não apresentou um coeficiente de saturação elevado (acima de 0,75) com nenhum dos dois fatores embora o peso do seu coeficiente demonstre uma relação mais alta com o fator 2. Com a rotação ortogonal dos fatores, cujos resultados estão apresentados na TABELA 10, foi possível caracterizar em dois fatores os Estados da Região, evidenciando que a estrutura fatorial obtida em 1975 não diferiu significativamente em relação ao ano de 1970. Verifica-se que os dois fatores obtidos são exatamente os mesmos, o que é uma constatação de que o padrão de desenvolvimento econômico do setor rural do Nordeste não mudou sensivelmente durante o primeiro quinquênio da década.

TABELA 9 - Valores estimados pela análise fatorial objetivando o agrupamento dos Estados do Nordeste em 1975.

Estados	Fatores	
	1	2
Maranhão	0,97919	0,10414
Piauí	0,97995	-0,04400
Ceará	0,91911	-0,38595
Rio Grande do Norte	0,89884	-0,43535
Paraíba	0,93574	-0,33307
Pernambuco	0,67521	-0,73324
Alagoas	0,61883	0,77708
Sergipe	0,83801	0,53215
Bahia	0,87429	-0,48390

FONTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelo Censo Agropecuário de 1975.

TABELA 10 - Valores estimados pela análise fatorial, após a rotação ortogonal objetivando o agrupamento dos estados do Nordeste em 1975.

Estados	Fatores	
	1	2
Maranhão	0,75366	0,63377
Piauí	0,83710	0,51136
Ceará	0,97783	0,19383
Rio Grande do Norte	0,98864	0,14154
Paraíba	0,96205	0,24697
Pernambuco	0,14991	0,98543
Alagoas	0,07866	0,99026
Sergipe	0,39732	0,90971
Bahia	0,99542	0,08756

FONTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelo Censo Agropecuário de 1975.

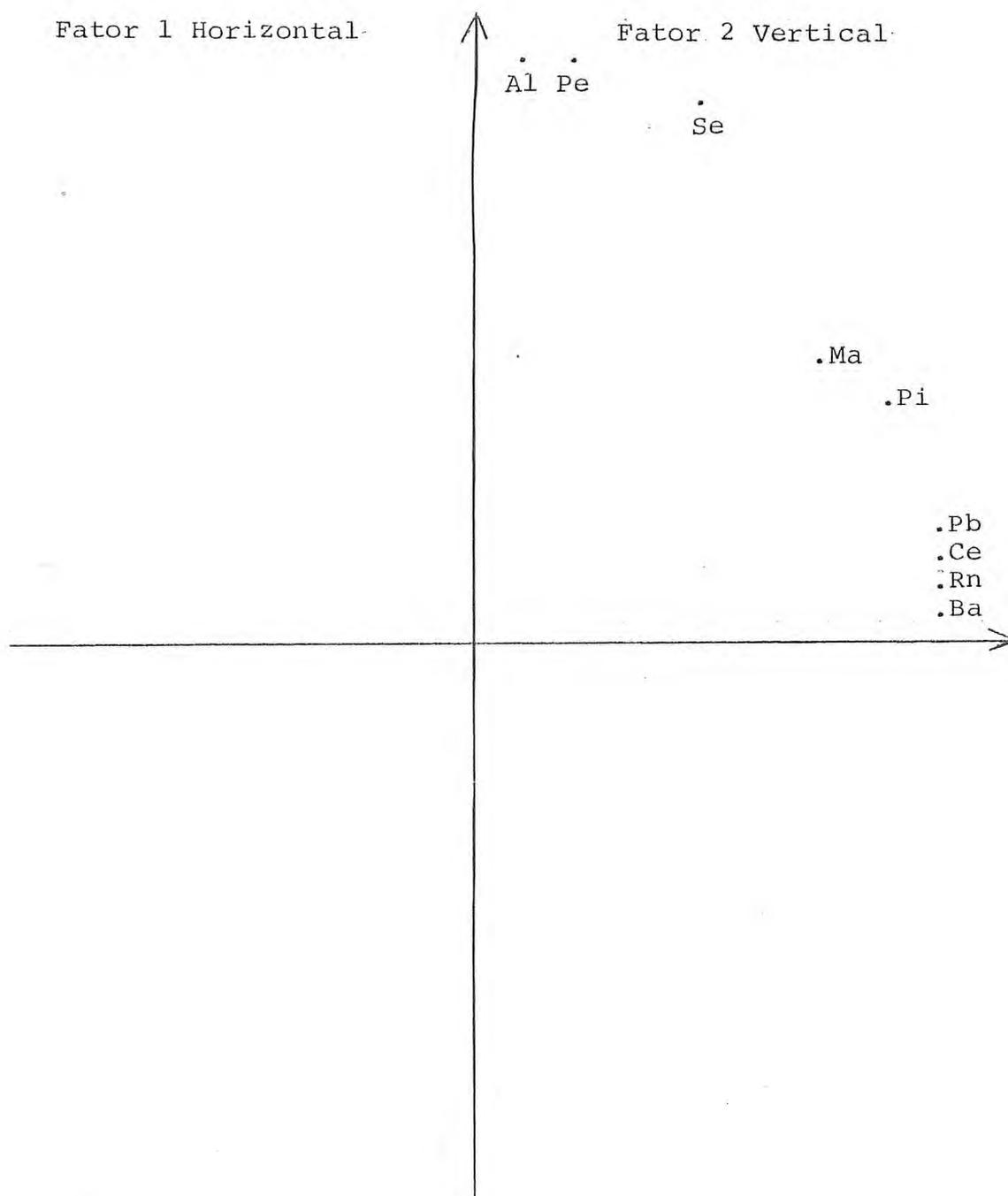


FIGURA 2 - Representação gráfica dos fatores (1 e 2) da análise fatorial para cada Estado do Nordeste no ano de 1975.

Vale salientar que no ano de 1975, não ocorreram fenômenos climáticos anormais, tais como secas ou enchentes, que afetassem substancialmente a produção agropastoril dos estados da região de uma forma diferenciada, de modo a sugerir um outro agrupamento entre os estados.

As evidências também servem para mostrar que os mecanismos de política agrícola desenvolvidos no primeiro quinquênio da década não modificaram substancialmente o "status quo" da produção interestadual do Nordeste.

Nas TABELAS 11 e 12 são apresentados os resultados obtidos com a análise fatorial objetivando a caracterização dos Estados do Nordeste de acordo com o padrão de desenvolvimento agrícola alcançado em 1980, e na FIGURA 3 ilustra-se o posicionamento de cada Estado em relação a cada fator em 1980.

A intercorrelação das variáveis mostra que houve uma mudança substancial na composição dos dois fatores, comparativamente aos anos de 1970 e 1975, resultado este confirmado pela rotação ortogonal dos fatores, cujos resultados estão apresentados na TABELA 12.

Com a rotação ortogonal ficou bastante evidente que verificou-se uma mudança relevante na composição dos dois fatores conforme evidenciado anteriormente, mudando assim o agrupamento dos Estados.

Em 1980, de acordo com as variáveis estudadas o fator 1 ficou constituído pelos Estados do Maranhão, Pernambuco, Alagoas e Sergipe. O fator 2 ficou constituído dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Bahia. Os Estados do Piauí e da Paraíba não apresentaram um coeficiente de saturação elevado (acima de 0,75) com qualquer um dos dois fatores, mas apresentaram uma tendência a se agruparem mais no segundo grupo de Estados do que no primeiro.

TABELA 11 - Valores estimados pela análise fatorial objetivando o agrupamento dos Estados do Nordeste em 1980.

Estados	Fatores	
	1	2
Maranhão	0,91315	-0,31315
Piauí	0,88586	0,14150
Ceará	0,89728	0,44013
Rio Grande do Norte	0,80711	0,49326
Paraíba	0,78725	0,16952
Pernambuco	0,87467	-0,47051
Alagoas	0,87407	-0,42357
Sergipe	0,87910	-0,47269
Bahia	0,54208	0,79588

FONTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelo Censo Agropecuário de 1980.

TABELA 12 - Valores estimados pela análise fatorial, após a rotação ortogonal objetivando o agrupamento dos Estados do Nordeste em 1980.

Estados	Fatores	
	1	2
Maranhão	0,90644	0,33208
Piauí	0,59882	0,66797
Ceará	0,41955	0,90708
Rio Grande do Norte	0,31606	0,89154
Paraíba	0,50458	0,62761
Pernambuco	0,97569	0,18563
Alagoas	0,94565	0,22171
Sergipe	0,98050	0,18673
Bahia	-0,08042	0,95959

FONTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelo Censo Agropecuário de 1980.

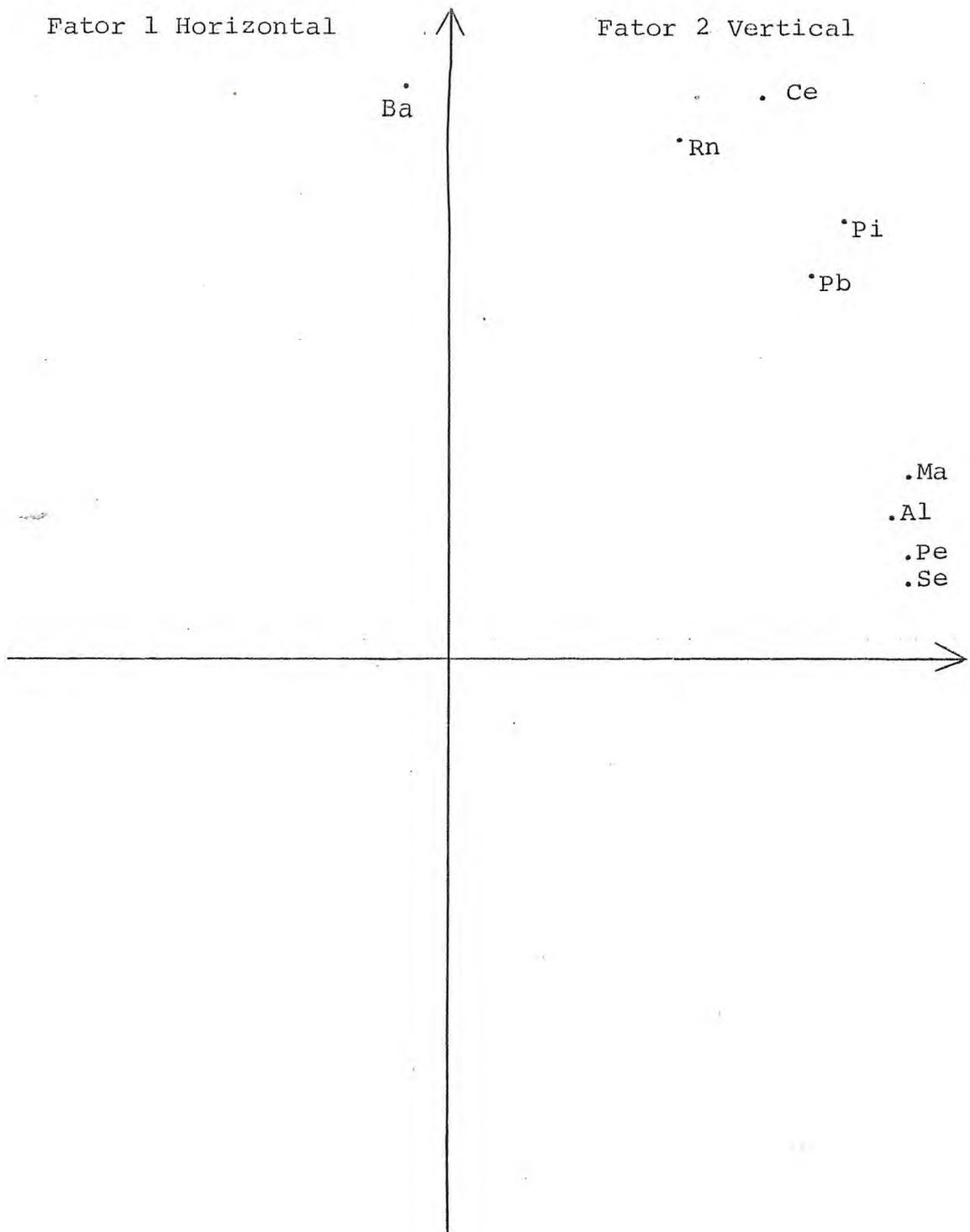


FIGURA 3 - Representação gráfica dos fatores (1 e 2) da análise fatorial para cada Estado do Nordeste no ano de 1980.

O fato bastante surpreendente para a análise do ano de 1980 foi o Estado do Maranhão está incorporado no mesmo grupo em que estavam os Estados de Pernambuco, Alagoas e Sergipe. Provavelmente isto se deveu ao fato da boa produção de arroz obtida no Maranhão em 1980 e a ocorrência de secas que afetaram principalmente o Ceará, Rio Grande do Norte e Bahia naquele ano, tendo portanto, impactos decisivos sobre os níveis de produção, e, afetando, em consequência todas as demais variáveis.

Observando-se os resultados conjuntamente, verifica-se que na década passada a agricultura do Nordeste experimentou transformações principalmente no que diz respeito a mecanização, que passou a desempenhar papel relevante na produção agrícola durante todo o período estudado. A política de crédito rural assume importância como principal veículo articulador em torno do processo de modernização. Porém, a política de modernização posta em prática, parece apresentar como papel fundamental da agricultura, a produção de excedentes exportáveis, visando atenuar os graves problemas da balança de pagamentos; e a produção de produtos energéticos, como parte do plano de produção de álcool carburante e substituição de importações. Desta maneira, a política agrícola beneficiou principalmente os grandes proprietários, tornando assim, mais limitante a capacidade produtiva dos pequenos produtores.

3.3 - Estimativas do Índice de Concentração

Objetivando associar o grau de interrelação entre as variáveis estudadas e o grau de desenvolvimento dos Estados da Região Nordeste, foram estimados os índices de concentração fundiária, do crédito rural, do nível de emprego e da renda da população rural, na tentativa de entender a associação que existia entre o grau de concentração dessas variáveis e os padrões de desenvolvimento alcançados pelos

Estados da Região Nordeste. Foram empregados os índices de redundância devidamente ponderados, como definidos a seguir, para estimar o grau de concentração dessas variáveis.

3.3.1 - Níveis de concentração fundiária

Os índices de concentração fundiária de cada Estado nos três anos estudados foram estimados através do número de estabelecimentos existentes nos diferentes estratos de área, ponderados pela área em hectare, correspondente aos estabelecimentos,

Na TABELA 13 apresentam-se estes índices. O valor máximo do índice de redundância de concentração de terra assim estimado, é de 1,9459 que é o logaritmo natural de 7, que é o número de categorias em que foram agrupados os estratos de área, e o valor mínimo é zero.

Observa-se que a terra estava bastante concentrada em todos os estados nordestinos nos três anos estudados, sendo que os Estados do Maranhão e do Piauí apresentaram os maiores índices de concentração em todos os anos do estudo, e o Ceará e a Bahia, foram os estados que evidenciaram menores índices de concentração no período estudado. O Maranhão apresentou índice decrescente no quinquênio 1970/75 e crescente no quinquênio seguinte, ou seja, 1975/80. Apesar do Piauí evidenciar índices de concentração bastante elevados apresentou uma tendência decrescente da concentração fundiária no período 1970/80. Enquanto que o Ceará que apresentou os índices mais baixos de concentração fundiária mostrou uma tendência crescente desse índice no período 1970/75, embora no período 1975/80, tenha apresentado uma ligeira tendência decrescente da concentração fundiária. O Rio Grande do Norte, Pernambuco e Bahia embora tenham apresentados elevados níveis de concentração, evidenciaram uma tendência de crescente da concentração fundiária. O Estado da Paraíba mostrou uma tendência crescente no nível de concentração da

terra no quinquênio 1970/75 e decrescente no quinquênio 1975/80. Alagoas foi o Estado que apresentou níveis crescentes de concentração fundiária em todos os períodos da análise. Observa-se que o Estado de Sergipe apresentou também um elevado nível de concentração da terra na década passada com uma tendência crescente no quinquênio 1970/75 e decrescente no quinquênio seguinte.

TABELA 13 - Estimativas dos índices de redundância da concentração fundiária nos Estados do Nordeste nos anos de 1970, 1975 e 1980, ponderados pela área dos estabelecimentos agropecuários.

Estados	Índice de Redundância ⁽¹⁾		
	1970	1975	1980
Maranhão	1,5230	1,4496	1,5136
Piauí	1,6837	1,4188	1,4035
Ceará	1,0632	1,1722	1,1700
Rio Grande do Norte	1,3004	1,2996	1,2707
Paraíba	1,2375	1,3107	1,2576
Pernambuco	1,3148	1,2965	1,2898
Alagoas	1,2866	1,3134	1,3192
Sergipe	1,3968	1,3975	1,3732
Bahia	1,2240	1,2122	1,1879

FONTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelos Censo Agropecuários de 1970, 1975 e 1980.

(1) O valor máximo do índice de redundância é 1,9459.

Os resultados evidenciam que em todo o período da análise, o ano de 1970 apresentou os mais elevados níveis de concentração da terra, que possivelmente reflete a grande especulação imobiliária que se verificou em todo o País, principalmente no Nordeste, no decorrer dos anos setenta, o que pode ter contribuído de forma decisiva para o padrão de acumulação desigual de riquezas e de desenvolvimento re-

gional, com impactos decisivos sobre as desigualdades verificadas dentro do próprio setor rural de cada Estado da Região.

Vale salientar que apesar de alguns estados terem apresentado tendência decrescente à concentração de terra, esta continuava altamente concentrada na década passada, o que pode ser constatado pela comparação entre os índices de redundância encontrados e o valor máximo desse índice.

3.3.2 - Níveis de concentração do crédito rural

Os índices de concentração do crédito rural foram estimados para cada Estado da Região Nordeste nos três anos do estudo através do valor dos financiamentos ponderados pelo número de estabelecimentos agropecuários. Na TABELA 14 estão apresentados os resultados desses índices, evidenciando que o crédito rural esteve bastante concentrado nos grandes estabelecimentos agropecuários em todos os Estados da Região, uma vez que estes estabelecimentos apresentavam a maior relação entre o volume de crédito rural/número de estabelecimentos.

Os Estados de Sergipe e Bahia apresentaram os índices de concentração do crédito rural mais elevados no ano de 1970, enquanto que o Ceará e a Paraíba apresentaram os menores índices de concentração do crédito rural. Nos anos de 1975 e 1980 os Estados do Maranhão e Piauí obtiveram os mais altos níveis de concentração do crédito rural.

A desconcentração dos recursos do crédito rural ocorrido no decorrer da década em todos os Estados da Região Nordeste deveu-se provavelmente a uma maior participação de todos os Estados da Região nas políticas de substituição de importações e geração de excedentes comercializáveis externamente, que prevaleceu a partir da metade da década até o final dos anos setenta. Vale ressaltar que a participação relativa de cada um dos Estados na política de crédito rural

a partir daquela data, se deu de forma mais ou menos homogênea o que se refletiu na magnitude dos índices de concentração estimados para os anos de 1975 e 1980.

TABELA 14 - Estimativas dos índices de redundância de concentração de crédito rural nos Estados do Nordeste, nos anos de 1970, 1975 e 1980, ponderados pelo número de estabelecimentos agropecuários.

Estados	Índice de Redundância (1)		
	1970	1975	1980
Maranhão	1,1818	1,1200	1,9363
Piauí	1,1520	1,2189	0,9941
Ceará	0,4457	0,9153	0,7455
Rio Grande do Norte	0,4518	0,8058	0,4369
Paraíba	0,3425	0,8184	0,7381
Pernambuco	0,6818	0,8639	0,6819
Alagoas	0,6933	0,8247	0,7713
Sergipe	1,3460	0,5875	0,7652
Bahia	1,3313	0,8528	0,8614

FORNTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelos Censos Agropecuários de 1970, 1975 e 1980.

(1) O valor máximo do Índice de Redundância para o Maranhão no ano de 1970 é de 1,7918. Para os demais estados para o ano de 1970 e para todos os estados nos anos de 1975 e 1980 é de 1,9459.

Estes resultados evidenciam que praticamente não houve uma discriminação de distribuição dos recursos através do Sistema Nacional de Crédito Rural entre os Estados produtores, mas os recursos se mantiveram concentrados em mãos dos grandes produtores voltados principalmente para o abastecimento externo, o que não foi possível captar com o índice utilizado nesta pesquisa, uma vez que objetivou-se estudar a distribuição do crédito rural entre os Estados da Região Nordeste e não entre os produtores de cada Estado da Região.

Os resultados mostrados e discutidos anteriormente, revelam a grande intercorrelação que existiu em todos os anos desse estudo, entre o grau de concentração fundiária, o grau de concentração do crédito rural e o nível de desenvolvimento do setor rural dos Estados da Região, evidenciado pela análise fatorial.

3.3.3 - Níveis de concentração de pessoal ocupado

Os índices de concentração de pessoal ocupado para cada Estado do Nordeste nos três anos do estudo foram estimados através do número de pessoas ocupadas nos estabelecimentos de diferentes estratos de área ponderados pela área dos estabelecimentos desses estratos.

A rigidez da estrutura agrária e da concessão do crédito agrícola, como foi destacado anteriormente, têm-se constituído elementos expulsadores da população rural.

Analisando-se as tendências empíricas por outro ângulo, fica caracterizado que existia na década passada, uma relação inversa entre a redução da área dos pequenos estabelecimentos e o aumento da população rural neles fixada, como evidenciam os resultados do Índice de Redundância de Concentração de Pessoal Ocupado apresentados na TABELA 15, elevando assim, a pressão sobre a terra que, aceleradamente, tende a rendimentos decrescentes de produção.

TABELA 15 - Estimativas dos índices de redundância de concentração de pessoal ocupado nos Estados do Nordeste, nos anos de 1970, 1975 e 1980, ponderados pela área dos estabelecimentos agropecuários.

Estados	Índice de Redundância ⁽¹⁾		
	1970	1975	1980
Maranhão	1,8212	1,4237	1,3748
Piauí	1,7701	1,2726	1,2267
Ceará	1,4688	0,9736	0,8679
Rio Grande do Norte	1,4167	0,9723	0,9052
Paraíba	1,3394	0,9939	0,8839
Pernambuco	1,3471	0,9513	0,7282
Alagoas	1,2154	0,8188	0,7054
Sergipe	1,7096	1,2098	1,0901
Bahia	1,7036	0,9964	0,9122

FONTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelos Censos Agropecuários de 1970, 1975 e 1980.

(1) O valor máximo do índice de redundância é 1,9459.

Os estados do Maranhão, Piauí, Sergipe e Bahia apresentaram os mais altos índices de concentração de pessoal nos pequenos estabelecimentos agropecuários no ano de 1970, enquanto que os estados de Alagoas, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte apresentaram os mais baixos índices de concentração de pessoal para este ano. No ano de 1975 os mais altos índices de concentração de pessoal ocupado foram observados nos estados do Maranhão, Piauí, Sergipe e Bahia, e os estados de Alagoas, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará apresentaram os mais baixos índices de concentração de pessoal no ano de 1975. Os estados do Maranhão, Piauí, Sergipe e Bahia no ano de 1980, apresentaram os mais altos índices de concentração de pessoal ocupado nos pequenos estabelecimentos agropecuários, enquanto que os estados de Alagoas, Pernambuco, Ceará e Paraíba apresentaram os mais baixos índices de concentração de pessoal neste ano.

Embora os dados evidenciem uma ligeira tendência da desconcentração de pessoal ocupado, este esteve bastante concentrado nos pequenos estabelecimentos agropecuários nos três anos do estudo, o que pode ser constatado comparando-se os índices encontrados para cada estado e o valor máximo do índice de redundância.

Por outro lado, esta queda nos índices de concentração sugerem a existência do fluxo migratório no sentido rural/urbano, mostrando a capacidade limitada dos pequenos estabelecimentos agropecuários na absorção da mão-de-obra, problema este agravado no período estudado, pela ocorrência de secas na Região Nordeste, nos anos de 1970, 1976, 1979 e 1980, e enchentes no ano de 1974.

3.3.4 - Níveis de concentração da renda

Além do que foi abordado anteriormente, outro agravante na economia da Região Nordeste é a distribuição de renda no setor rural.

Os resultados do Índice de Redundância da concentração de Renda da população rural no ano de 1980 estão apresentados na TABELA 16.

TABELA 16 - Estimativas dos índices de redundância de concentração de renda da população rural nos Estados do Nordeste, no ano de 1980.

Estados	Índice de Redundância ⁽¹⁾
	1980
Maranhão	1,3774
Piauí	1,5890
Ceará	1,5498
Rio Grande do Norte	1,5035
Paraíba	1,5577
Pernambuco	1,4273
Alagoas	1,4583
Sergipe	1,4236
Bahia	1,3422

FONTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelo Censo Demográfico de 1980.

(1) O valor máximo do índice de redundância é 1,7918.

Vale salientar, que embora este estudo tenha se desenvolvido com base nos anos de 1970, 1975 e 1980, com referência a variável renda só foi possível concretizá-lo para o ano de 1980, em consequência da dificuldade encontrada na obtenção das informações relativas aos anos de 1970 e 1975, visto que, as informações estão disponíveis não para a população rural, como se pretendia, mas para a população total de cada Estado.

A incidência da pobreza pode ser constatada em termos de quantidade de pessoas na força de trabalho com remuneração abaixo da mínima. A forte incidência da pobreza ru-

ral na Região Nordeste, é evidenciada pelo alto índice de redundância encontrado para a distribuição de renda no setor rural, mostrando uma alta concentração de renda no ano de 1980, diminuindo assim, a capacidade no desempenho produtivo da maioria da população rural.

No ano de 1980, na Região Nordeste, 90,6% das pessoas economicamente ativas no setor rural recebiam como remuneração do seu trabalho até um salário mínimo, e 8,2% desse contingente hábil para o trabalho recebiam até três salários mínimos. É portanto evidente que a grande massa de pessoas não têm as mínimas condições de sobrevivência. Entre os Estados do Nordeste, os que mais concentraram a renda no setor rural foram o Piauí, Paraíba, Ceará e Rio Grande do Norte, mostrados pelos índices de redundância bastante elevados e, o estado que menos concentrou a renda no setor rural foi a Bahia. A evidência mostrada pelos resultados configura-se como um problema bastante relevante sob o ponto de vista econômico e social, quando se sabe que o Nordeste Brasileiro é a Região mais vasta e de maior densidade populacional do Hemisfério Ocidental.

3.4 - Evolução da Produção Agropecuária Agregada

Objetivando analisar o modelo de crescimento da agricultura do Nordeste, nos quinquênios 1970/75 e 1975/80, a fim de identificar os fatores responsáveis por tal desempenho ocorrido, foram calculados os Índices de Evolução da Produção Agropecuária Agregada, cujos resultados estão apresentados na TABELA 17.

Estes resultados mostram que no quinquênio 1970/75 houve uma expansão de produção agropecuária tanto via produtividade como via crescimento da área cultivada, com exceção dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco que apresentavam retrações nas suas áreas cultivadas. No segundo quinquênio, 1975/80 a expansão da produção se deu em

todos os Estados do Nordeste, tanto pela expansão da área cultivada como, principalmente, pelos ganhos de produtividade da terra, com exceção do Estado do Maranhão onde a expansão da área agrícola contribuiu mais para os ganhos de produção.

TABELA 17 - Evolução da produção agropecuária agregada por expansão da produtividade da terra e da área cultivada por Estado do Nordeste, nos quinquênios 1970/75 e 1975/80.

Estados	P		R		T	
	1970/75	1975/80	1970/75	1975/80	1970/75	1975/80
Maranhão	0,5647	0,3177	0,3871	0,1175	0,1776	0,2002
Piauí	0,6340	0,2346	0,5514	0,1787	0,0826	0,0559
Ceará	0,6357	0,3397	0,7315	0,2653	-0,0958	0,0744
Rio G. do Norte	0,6809	0,3464	0,7260	0,3139	-0,0451	0,0325
Paraíba	0,6837	0,1321	0,6306	0,1021	0,0531	0,0300
Pernambuco	0,5908	0,3448	0,6008	0,2815	-0,0100	0,0633
Alagoas	0,7313	0,3517	0,7065	0,3147	0,0248	0,0370
Sergipe	0,4496	0,4214	0,4043	0,3774	0,0453	0,0440
Bahia	0,5469	0,3747	0,4018	0,2062	0,1451	0,1685

FONTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelos Censos Agropecuários de 1970, 1975 e 1980.

A evolução da produção agrícola da Região Nordeste, evidencia que, não obstante a existência de problemas climáticos, como as secas de 1970, 1976, 1979 e 1980, e as enchentes de 1974, como também da ineficiente estrutura agrária existente e da política de concessão do crédito agrícola, a produção tem crescido razoavelmente, dando mostras que é capaz de responder aos estímulos de política de Governo.

Vale salientar que o nível de expansão agropecuária verificada na década passada não implicou em melhoria nos padrões de bem-estar da população rural, fato este sugerido pelas variáveis anteriormente discutidas. Estes resultados sugerem que o que aconteceu na agricultura nordestina foi uma resposta a intensificação da mecanização e insumos modernos, o que beneficiou apenas aos grandes proprietários da região, não significando portanto, melhoria no padrão de desenvolvimento sócio-econômico da Região, como um todo.

3.5 - Taxas de Crescimento da População dos Estados do Nordeste

É significativo o diferencial de crescimento populacional entre as áreas rurais e urbanas na década passada, em todos os Estados da Região nordestina, mostrado pelos resultados apresentados na TABELA 18. Esse diferencial de crescimento sugere que a baixa taxa de crescimento da população rural e a alta taxa de crescimento populacional das cidades, se devem as causas determinantes da formação do fenômeno migratório, fortalecido pelas dificuldades crescentes que a massa trabalhadora encontra para viver no setor rural, proporcionadas pela insuficiência de emprego rural, baixos níveis de renda, alta concentração fundiária, entre outros. A todos esses fatores que atuam como forças expulsoras da população rural pode-se ainda, associar a esse fluxo migratório a ocorrência de secas e enchentes verificadas no período estudado, como já foi discutido anteriormente.

Conforme constatado pelos resultados apresentados, estas forças expulsoras da população rural se evidenciaram mais fortemente nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, onde ocorreram taxas negativas de crescimento da população rural. Essa evidência é um fator preocupante, no sentido de que a migração campo-cidade tende a agravar os problemas de desemprego já existentes nas cida-

des, como também diminuir o contingente de mão-de-obra voltada para a produção agrícola.

TABELA 18 - Taxas de crescimento da população rural, urbana e global, nos Estados do Nordeste, na década 1970/80.

Estados	Década 1970/80		
	População Rural	População Urbana	População Global
Maranhão	2,04	5,26	2,93
Piauí	0,82	5,28	2,44
Ceará	-0,41	4,67	1,95
Rio Grande do Norte	-0,37	4,22	2,05
Paraíba	-0,44	3,76	1,52
Pernambuco	0,04	3,02	1,76
Alagoas	0,51	4,45	2,24
Sergipe	0,74	4,05	2,38
Bahia	0,84	4,21	2,35

FONTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelos Censos Demográficos de 1970 e 1980.

Embora alguns teóricos afirmem que esse é um processo natural no desenvolvimento de um país ou região, no Nordeste a expulsão se deu por outros fatores principalmente, pela alta concentração da terra, alta concentração de renda, políticas agrícolas de crédito rural direcionadas para produtos energéticos e exportáveis, diminuindo assim a produção de produtos voltados para o abastecimento interno, uma vez que o êxodo rural, conforme sugerem as evidências empíricas tem relação direta com a população dos pequenos estabelecimentos agropecuários, além dos fatores episódicos.

3.6 - Taxas de Crescimento da Produção de Produtos Alimentícios, Produtos Energéticos e Exportáveis

Na TABELA 19, estão apresentados os resultados encontrados para a taxa de crescimento da Produção de Produtos Alimentícios, Produtos Energéticos e Exportáveis.

Os resultados encontrados para a Taxa de Crescimento da Produção de Produtos Alimentícios na década 1970/80, comparativamente as taxas de crescimento global da população na mesma década, evidenciaram que a produção de alimentos em todos os Estados Nordestinos não foi suficiente para atender a necessidade alimentar de sua população, o que levou certamente a todos os Estados da Região a importarem de outros centros, gêneros alimentícios, e o que é bastante grave é que com exceção dos Estados do Maranhão e Rio Grande do Norte, todos os demais Estados apresentaram taxas negativas de crescimento da produção de produtos alimentícios. A insuficiente taxa de crescimento da produção de produtos alimentícios nos Estados da Região, pode ser creditada em grande parte, a elevada freqüência de problemas climáticos ocorridos nesta década, que afetaram diretamente estas culturas e os estabelecimentos que as cultivam, aliadas as políticas agrícolas desenvolvidas.

Os produtos energéticos apresentaram razoáveis taxas de crescimento no período estudado, com exceção dos Estados do Piauí, Ceará e Bahia, o que não surpreende, visto que estes estados não se caracterizam como produtores de cana-de-açúcar. O Estado que apresentou taxa mais elevada desse grupo de produtos foi o Rio Grande do Norte. Fato surpreendente foi do Estado do Maranhão, que embora não reconhecido como grande produtor de cana-de-açúcar apresentou bom desempenho. Isto se explica pela substituição de terras produtoras de alimentos por cana-de-açúcar, e como o Estado produz pouco esta cultura, os resultados apresentaram taxa de crescimento bastante elevada de produção de produtos energéticos. O bom desempenho da agricultura no que se refere

TABELA 19 - Taxas de crescimento da produção de produtos alimentícios, produtos energéticos e produtos exportáveis nos Estados do Nordeste na década 1970/80.

Estados	Década 1970/80		
	Produtos Alimentícios	Produtos Energéticos	Produtos Exportáveis
Maranhão	2,09	10,68	-14,49
Piauí	-15,83	-4,11	2,44
Ceará	-1,27	-0,41	1,96
Rio Grande do Norte	0,07	16,49	-16,00
Paraíba	-6,44	7,87	-25,25
Pernambuco	-0,95	4,91	-20,96
Alagoas	-4,70	9,31	3,79
Sergipe	-2,81	8,37	-21,69
Bahia	-3,08	-3,08	-14,52

FONTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelos Censos Agropecuários de 1970 e 1980.

aos produtos energéticos, como já foi descrito anteriormente, pode ser associada aos incentivos do Governo à esta cultura como parte do programa da produção da cana-de-açúcar para produção de álcool carburante.

Com referência aos produtos exportáveis os resultados não foram os mais satisfatórios, porém, em se tratando de culturas de longo período vegetativo, as adversidades climáticas ocorridas na Região na década estudada, as flutuações dos preços desses produtos no mercado internacional e, particularmente para a cultura do algodão o aparecimento de pragas, especialmente o bicudo, afetou de modo decisivo a produção dos produtos exportáveis. Vale salientar, que apesar do crescimento desses produtos não ter sido tão relevante, no entanto, superou o crescimento dos produtos alimentícios.

3.7 - Índice de Analfabetismo no Setor Rural nos Estados do Nordeste, nos Anos de 1970 e 1980

O estudo do nível educacional da população do Nordeste, nos anos de 1970 e 1980, não visou exclusivamente mostrar os baixos índices de educação formal dessa população apresentados na TABELA 20, mas também identificar alguns pontos relevantes na utilização desse fator como condicionante na formação de renda.

TABELA 20 - Índice de analfabetismo (%) da população rural nos Estados do Nordeste, nos anos de 1970 e 1980.

Estados	Anos	
	1970	1980
Maranhão	63,70	54,18
Piauí	67,78	58,10
Ceará	65,97	57,72
Rio Grande do Norte	61,37	56,00
Paraíba	64,09	58,43
Pernambuco	65,19	57,99
Alagoas	69,09	62,30
Sergipe	64,64	58,78
Bahia	65,61	55,90

FORNTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelos Censos Demográficos dos anos de 1970 e 1980.

Comparando-se estes índices com os dados apresentados na TABELA 16 sobre distribuição de renda no setor rural, pode-se concluir que existia nos anos do estudo, uma relação direta entre desemprego e grau de instrução, levando-se em consideração que a grande maioria da população ru-

ral se encontrava estabelecida nas pequenas propriedades rurais e que esta população está à margem de uma remuneração salarial condigna com o esforço desenvolvido em seus trabalhos e conseqüentemente para permitir a satisfação de suas necessidades básicas, é possível considerar que a incidência do grau do analfabetismo se concentrou nessa massa populacional.

No ano de 1970, os mais elevados índices de analfabetismo registrados foi nos Estados de Alagoas, Piauí, Ceará, Pernambuco e Bahia, e o mais baixo índice de analfabetismo registrado neste ano foi no Estado do Rio Grande do Norte. No ano de 1980, os estados detentores do índice de analfabetismo da população rural foram os Estados de Alagoas, Sergipe, Paraíba, Pernambuco e Piauí, sendo o Estado do Maranhão o que apresentou o mais baixo índice de analfabetismo da população rural neste ano. O Estado de Alagoas apresentou os mais elevados índices de analfabetismo da população rural nos dois anos analisados.

É interessante observar que existiu uma relação predominante entre os estados produtores da cana-de-açúcar e o índice de analfabetismo do setor rural no período do estudo. Integrando este fato com os resultados evidenciados pela análise fatorial que destacou como sendo estes os estados mais beneficiados pelos incentivos governamentais, pode-se concluir que o desempenho da produção da cana-de-açúcar se deu pelo trabalho da população sem terra ou com pouca terra, necessitando assim, de uma atividade fora dos seus estabelecimentos, passando a ser uma mão-de-obra volante, o que aliás é evidenciado por alguns estudos, como sendo esta a relação de trabalho predominante na cultura da cana-de-açúcar.

4 - CONCLUSÕES

Neste capítulo, apresentam-se, com base nas evidências empíricas do estudo, as conclusões da pesquisa.

Com base nas evidências empíricas obtidas, conclui-se que os fatores que afetaram os níveis de desenvolvimento rural dos Estados do Nordeste foram decorrentes principalmente da política agrícola voltada para a Região na década passada, quando os incentivos do Governo, a política do crédito rural estavam voltadas prioritariamente para a produção de produtos exportáveis objetivando o saldo da balança de pagamentos e para a produção de produtos energéticos, visando a produção do álcool carburante e da substituição de importações, associando-se também, a uma distribuição inadequada de terras.

Os Estados Nordestinos na década passada ficaram caracterizados em dois grupos distintos: um grupo formado pelos estados produtores essencialmente de produtos exportáveis e energéticos; Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia e um outro grupo formado pelos demais Estados da Região, evidenciando que o grau de modernização alcançado nos Estados do Nordeste, estava diretamente correlacionado com a exploração de produtos exportáveis e energéticos, numa resposta aos incentivos do governo a esses produtos.

Os resultados permitem concluir que a terra esteve fortemente concentrada em todos os Estados do Nordeste na década passada. O elevado grau de concentração da terra parece ter contribuído para agravar as desigualdades já existentes no setor rural do Nordeste, na medida em que, o fator terra é um elemento fundamental de fixação do homem ao seu meio e de geração de renda. Ao contrário, o êxodo rural foi bastante expressivo na década passada, como também se

agravaram substancialmente os conflitos no campo, além de ter contribuído para a diminuição da oferta de alimentos e do emprego no setor rural, todos esses fatores limitantes do desenvolvimento.

Diante dos resultados obtidos pode-se concluir que a rigidez da estrutura agrária e da concessão do crédito agrícola têm-se constituído elementos expulsores da população rural, existindo na década passada uma relação inversa entre a redução da área dos estabelecimentos rurais e o aumento da população nelas fixadas. Os resultados encontrados do índice de concentração de pessoal ocupado, evidenciam a importância que adquire a pequena propriedade agrícola na absorção de mão-de-obra, pois é nos estabelecimentos rurais de menos de 10 ha que se concentrava a maior parte do emprego agrícola em todos os três anos do ^{estudo} ano. Este componente da força de trabalho agrária tende a ser elemento importante e decisório na consubstanciação dos fluxos migratórios no sentido rural/urbano, o que adicionado ao volume de desempregados já existentes, agrava o problema das cidades. A existência desse fluxo migratório é sugerida pelos dados apresentados, em que mostra uma queda nos pesos dos índices de redundância encontrados, evidenciando que os pequenos estabelecimentos não foram capazes de absorver toda a mão-de-obra excedente sendo este problema agravado na década passada por fatores climáticos, como a ocorrência de secas na Região Nordeste nos anos de 1970, 1976, 1979 e 1980, e enchentes no ano de 1974, repercutindo de maneira negativa na agricultura regional, baseado nas evidências de que, são os pequenos estabelecimentos agrícolas que têm sido os principais responsáveis pelo abastecimento de alimentos da Região.

Com base nas evidências empíricas, conclui-se que o crédito rural esteve bastante concentrado em todos os Estados da Região, em todos os três anos do estudo como consequência de sua política de concessão que beneficiou essencialmente os grandes proprietários, existindo portanto, uma relação direta entre tamanho da propriedade e volume de empréstimo. Verifica-se que em todos os anos do estudo os es

tados que apresentaram maiores níveis de concentração fundiária foram praticamente os mesmos que apresentaram os mais elevados níveis de concentração do crédito rural. Por outro lado, os resultados da análise fatorial evidenciam que estes estados estavam no mesmo grupo de caracterização do nível de modernização e utilização de insumos modernos.

Os resultados obtidos permitem concluir que a expansão da produção agropecuária se deu tanto via produtividade como via crescimento da área cultivada, no entanto, este nível de expansão da agricultura nos Estados do Nordeste, não significou em melhoria no nível de desenvolvimento e bem-estar da população, sendo este crescimento uma resposta a intensificação da mecanização e utilização de insumos modernos, respaldadas pelos incentivos do governo, o que beneficiou substancialmente os grandes proprietários. Isto é ratificado comparando-se os resultados da expansão da produção agropecuária com as taxas de crescimento da população e com as taxas de crescimento da produção de produtos alimentícios, energéticos e exportáveis. Com base nas evidências empíricas pode-se concluir que a baixa taxa de crescimento da população rural e a alta taxa de crescimento populacional nas cidades, se devem ao fluxo migratório campo-cidade na década passada, fortalecido pelas dificuldades que a massa trabalhadora encontrou para viver no campo, como: insuficiência de emprego, alta concentração fundiária, ocorrências de secas e enchentes na Região, agravados ainda mais pelo baixo nível de renda, mostrados pelos resultados encontrados de que a renda no setor rural em todos os estados do Nordeste esteve altamente concentrada. Esse fluxo migratório parece ter contribuído para a diminuição da produção de alimentos uma vez que o êxodo rural tem relação direta com os pequenos estabelecimentos agrícolas, essencialmente produtores de alimentos, que apresentou em todos os Estados da Região taxas de crescimento insuficientes para atender a demanda interna. Por outro lado, foram os produtos energéticos e exportáveis os que apresentaram melhores desempenhos, uma evidência de que foram os grandes estabelecimentos ru-

rais os detentores do crescimento da produção agropecuária, que ocorreu na década passada na Região.

Os resultados permitem concluir que existiu uma relação positiva entre os Estados produtores da cana-de-açúcar e o índice de analfabetismo do setor rural, sugerindo também que existia uma relação direta entre desemprego e grau de instrução, levando-se em consideração que a maioria da população estava nos pequenos estabelecimentos rurais, incapazes de proporcionar níveis salariais adequados e conseqüentemente insuficientes para que este contingente populacional tivesse condições de satisfazer suas necessidades básicas.

Diante dos resultados apresentados pode-se constatar um insuficiente desempenho do setor rural dos Estados do Nordeste na década passada resultante das políticas agrícolas voltadas para a Região, bem como da ocorrência de fatores climáticos. Com este estudo espera-se poder contribuir para o aperfeiçoamento do planejamento e diretrizes à realidade da Região Nordeste, bem como servir para mostrar a necessidade de uma reestruturação da estrutura agrária da Região.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, G; CARNEIRO, R. & JATOBÁ, J. Efeitos espaciais da política nacional de desenvolvimento agrícola. *Desigualdades regionais no desenvolvimento brasileiro - Políticas econômicas setoriais e desigualdades regionais*. Recife, PIMES-UFPE/IPEA/SUDENE, V. II, p. 138-217, 1984.
- ✓ ALMEIDA, G.L. Economia Nordestina: estrutura e evolução. *Revista Econômica do Nordeste*. Fortaleza, BNB, 14(3):413-440, 1983.
- BARBOSA, F.H. Medidas de Concentração. *Revista Brasileira de Econometria*. Rio de Janeiro, 1(1): 31-53, 1981.
- BARROS, J.R.M.; PASTORE, A.C. & RIZZIERI, J.A.B. A evolução da agricultura brasileira até 1970. *Desenvolvimento da Agricultura - Estudos de Casos*. São Paulo, Pioneira, 1983, p. 257-277.
- BARROS, J.R.M. Política e desenvolvimento agrícola no Brasil. In: Vieira, A. *Ensaio sobre política agrícola brasileira*. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1979. p. 9-36.
- BARROS, E.V.; GUERREIRO, J.S.; RAGGI, A.L. & VIANA, L.S. Qualidade de vida no meio rural brasileiro: o caso do sertão de Alagoas. *Revista de Economia Rural*. Brasília, SOBER, 21(2): 181-204, 1980.
- BRASIL. FUNDAÇÃO IBGE. *Censo Agropecuário do Brasil de 1970*, Rio de Janeiro, FIBGE, 1973.
- BRASIL. FUNDAÇÃO IBGE. *Censo Agropecuário do Brasil de 1975*, Rio de Janeiro, FIBGE, 1978.
- BRASIL. FUNDAÇÃO IBGE. *Censo Agropecuário do Brasil de 1980*, Rio de Janeiro, FIBGE, 1984.
- BRASIL. FUNDAÇÃO IBGE. *Censo Demográfico do Brasil de 1970*, Rio de Janeiro, FIBGE, 1973.

- BRASIL. FUNDAÇÃO IBGE. *Censo Demográfico do Brasil de 1980*, Rio de Janeiro, FIBGE, 1982.
- BRASIL. FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. *Conjuntura Econômica*, Rio de Janeiro. 39(1): 60-86. Janeiro, 1985.
- BRASIL. SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. *As Secas do Nordeste: uma abordagem histórica de causas e efeitos*. Recife. Ministério do Interior/SUDENE, 1981. 72p.
- BROWN, L.R. *Por uma sociedade viável*. Rio de Janeiro, FGV, 1983, 434 p.
- BURSZTYN, M. *O poder dos donos*. Petrópolis, Vozes, 1984, 178 p.
- CALEGAR, G.M. *Mudança tecnológica e distribuição de renda: um estudo de caso*. Viçosa, Imprensa Universitária, UFV, 1976, 59 p. (Tese de MS).
- CARNEIRO, R.; GOMES, G.M. & SAMPAIO, Y. Os programas de desenvolvimento rural: região Nordeste. *Desigualdades regionais no desenvolvimento brasileiro - A política de desenvolvimento regional*. Recife, PIMES-UFPE/IPEA/SUDENE, vol. III, p. 88-245, 1984.
- CHACEL, J.M. Agricultura e desenvolvimento: uma proposição econômica. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, 19(2): 29-41, 1965.
- CHALOULT, Y. *Estado, acumulação e colonialismo interno*. Petrópolis, Vozes, 1978, 150 p.
- CLARK, C. *The conditions of economics*. Londres, Macmillan, 1940. 214p.
- CORDONIER, P.; CHARLES, R. & MARSAL, P. *Economia de la empresa agrária*. Madrid, Mundi-Prensa, 1973, p. 141-71
- DELGADO, C.G. *Capital financeiro e agricultura no desenvolvimento recente da economia brasileira*. Campinas, Imprensa Universitária, 1984, 319 p. (Tese de doutorado).

- EVERSON, R. Technology generation in agriculture. In: REYNOLDS, L.G. *Agriculture in Development Theory*. New York, Yale University Press, 1975, p. 192-223.
- FERREIRA, A. Elementos estruturais do subemprego no nordeste brasileiro. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, BNB, 13(4): 743-758, 1982.
- FISHLOW, A. Brazilian size distribution of income. *American Economic Review*. Menasha, 52(2): p. 391-402, 1972.
- FURTADO, C. *Teoria e política do desenvolvimento econômico*. São Paulo, Nacional, 1977, 344p.
- * HOFFMANN, R. & KAGEYANA, A.A. Modernização da agricultura e distribuição de renda no Brasil. *Anais da Conferência Latinoamericana de Economia Agrícola*. Piracicaba, 1984, 32p.
- JOHNSTON, B.F. & MELLOR, J.W. The role of agriculture in economic development. *American Economic Review*. Menasha, 51(4): p. 566-593, 1961.
- JOHNSTON, B.F. & KILBY, P. *Agricultura e transformação estrutural: estratégias econômicas de países em desenvolvimento*. Rio de Janeiro, Zahar, 1977, 458 p.
- KIM, J.O. Factor analysis. In: MIE, N, H; HUL, C.H.J.G.; STEIMBRENNER, K.; BENT, D.H. *Statistical package for the social sciences*. New York, McGraw-Hill, 1970, p. 463-514.
- KIMBLEBERGER, C.P. *Desenvolvimento econômico*. São Paulo, McGraw-Hill, 1976, 434 p.
- KRISHNA, R. Measurement of the direct and indirect employment effects of agriculture growth with technical change. In: REYNOLDS, L.G. *Agriculture in development theory*. New York, Yale University Press, 1975, p. 279-323.
- KUZNETS, S. Economic Growth and the contribution of agriculture: notes on measurements. In: EICHER, C. *Agriculture in economic development*. New York, McGraw-Hill, 1964, p. 102-119.

- LANGONI, C.G. *Distribuição da renda e desenvolvimento econômico do Brasil*. Rio de Janeiro, Expressão e Cultura, 1973, 312 p.
- _____. *As causas do crescimento econômico do Brasil*. Rio de Janeiro, APEC, 1974, 170p.
- _____. *A economia da transformação*. Rio de Janeiro, José Olímpio, 1975, 212p.
- LEITE, P.S. *Desenvolvimento harmônico do espaço rural*. Fortaleza, BNB, 1983, 240p.
- _____. *Novo enfoque do desenvolvimento econômico e as teorias convencionais*. Fortaleza, Imprensa Universitária, 1983, 184p.
- _____. *Panorama do desenvolvimento da agricultura do nordeste*. In: LEITE, P.S. *Subdesenvolvimento e desenvolvimento rural do Nordeste*. Fortaleza, Imprensa Universitária, 1983, p. 99-133.
- LEMONS, J.J.S. *Análise Fatorial*. Fortaleza, UFC/DEA/CCA, 1984, Série didática, 19, 31p. (Mimeo).
- LEMONS, J.J.S. & AZEVEDO, R. *Análise da concentração do crédito rural e da terra sobre as desigualdades regionais*. *Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural*. São Paulo, 1985, V.I, p. 255-278.
- MARANHÃO, S. & SAMPAIO, Y. *Estado, planejamento regional e classes sociais no Nordeste*. *Agricultura: rumos e ajustamentos - grupos de discussões*. *Anais do XII Congresso de Economia e Sociologia Rural*. Salvador, 1984, p. 207-43.
- MARANHÃO, S.; GADIEL, P.; MANUEL, C.A.; WILSON, C.; ROBERTO, M.; TÂNIA, B.A.; OLAVO, B.L.J. *A questão nordeste - Estudos sobre formação histórica, desenvolvimento e processos político e ideológicos*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1984, 137p.
- MARTINI, G. *Transformações recentes na agricultura e suas implicações sociais*. *Agricultura: rumos e ajustamentos - grupos de discussões*. *Anais do XII Congresso de Economia e Sociologia Rural*. Salvador, 1984, p. 69-98.

MACQUEEN, M. *Teoria econômica do desenvolvimento*. Rio de Janeiro, Zahar, 1975, 158p.

MELO, F.H. A composição da produção no processo de expansão da fronteira agrícola brasileira. *Anais do XII Encontro Regional de Economia*. São Paulo, 1984, V. II. p. 1295-1324.

_____. *Prioridade agrícola: sucesso ou fracasso?*, São Paulo, FIFE/Pioneira, 1985, 200p.

MELLOR, W.J. *O planejamento do desenvolvimento agrícola*. Rio de Janeiro, Cruzeiro, 1966, 412 p.

MUELLER, C.C. Origem, evolução e problemas congêntos do setor público agrícola no Brasil. Agricultura: rumos e ajustamentos - grupos de discussões. *Anais do XII Congresso de Economia e Sociologia Rural*. Salvador, 1984, 151-205.

✓ NOBRE, J.M.E. Fontes de crescimento da agricultura do Nordeste. In: LEITE, P.S. *Subdesenvolvimento e desenvolvimento rural do Nordeste*. Fortaleza, Imprensa Universitária, 1983, p. 137-161.

OSÓRIO, C. A pobreza e a riqueza das nações. *Revista Econômica do Nordeste*. Fortaleza, BNB, 10(3): 657-711, 1979.

PAIVA, R.M. Apreciação geral sobre o comportamento da agricultura brasileira. *Desenvolvimento da Agricultura*. Série estudos agrícolas. São Paulo, Pioneira, 1983, p. 155-212.

_____. *A agricultura no desenvolvimento econômico: suas limitações como fator dinâmico*. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1979, 214 p.

_____. Modernização agrícola e processo de desenvolvimento econômico: problemas de países em desenvolvimento. In: VEIGA, A. *Ensaio sobre política agrícola brasileira*. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1979. p. 37-86.

PAIVA, R.M.; SCHATAN, S.; FREITAS, C.F.T. *Setor Agrícola do Brasil*. São Paulo, Forense Universitária, 1976. 442p.

✓ PATRICK, G.F. *Desenvolvimento agrícola do Nordeste*. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1972. 319p.

PINAZZA, L.A. & WEDEKIN, I. *Agricultura brasileira: notas e propostas. Agricultura: rumos e ajustamentos - grupos de discussões. Anais do XII Congresso de Economia e Sociologia Rural*. Salvador, 1984. p. 271-311.

PROPOSTA PARA ELABORAÇÃO DO 1º PLANO NACIONAL DE REFORMA AGRÁRIA DA NOVA REPÚBLICA - PNRA. Ministério de Reforma Agrária/Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Brasília, 1985, 52p.

* REBOUÇAS, E. O. - *Desenvolvimento do Nordeste - Diagnóstico e Sugestões de Políticas. Revista Econômica do Nordeste*. Fortaleza, BNB, 10(2): 1979. 430p.

✓ SAMPAIO, Y; IRMÃO, J.F.; GOMES, G.M. *Política agrícola no Nordeste*. Brasília, Binagri, 1979. 357p.

SCHULTZ, T.W. *A transformação da agricultura tradicional*. Rio de Janeiro, Zahar, 1965. 207p.

✓ SILVA, J.G. *A modernização dolorosa*. Rio de Janeiro, Zahar, 1981. 192p.

_____. *Para entender o Plano Nacional de Reforma Agrária*. Rio de Janeiro, Editora Brasiliense, 1985. 103p.

TAVARES, J.R. *O Nordeste e a irrigação*. Rio de Janeiro, DNOS, 1984. 64p. (Mimeo).

✓ TODARO, M. *Introdução à economia: uma visão para o terceiro mundo*. Rio de Janeiro, Campus, 1981. 628p.

5
610.630
S181P

APÉNDICES

APÊNDICE A

TABELA 1A - Distribuição setorial da renda interna em termos percentuais. Brasil, 1940 a 1980.

Setores	Anos						
	1940	1959	1967	1970	1974	1978	1980
Agricultura	24,9	19,2	12,8	11,7	12,3	13,1	13,1
Indústria	26,0	32,6	32,5	35,4	37,4	33,1	34,1
Serviços	49,1	48,2	54,7	52,9	50,3	53,8	52,8

FONTE: Agricultura brasileira: notas e propostas. Anais do XXII Congresso de Economia e Sociologia Rural, Salvador, 1984. p. 271-311.

TABELA 2A - Trabalhadores rurais sem terra ou com pouca terra. Brasil, 1978 e 1984.

Discriminação	Número (1.000)	
	1978	1984
Minifundistas		
- proprietários	1.469	1.872
- posseiros	505	644
Parceiros	273	433
Arrendatários	122	180
Assalariados Permanentes	1.104	2.147
Assalariados Temporários	2.560	4.260
Outros Trabalhadores não Assalariados	713	1.104

FONTE: Plano Nacional de Reforma Agrária, MIRAD, maio de 1985.

TABELA 3A - Crescimento anual médio do produto interno bruto do Brasil e da Região Nordeste, 1960-1980.

Setor Econômico	Crescimento Anual Médio (%)	
	Brasil	Nordeste
Agricultura	4,3	2,9
Indústria	7,8	8,6
Serviços	7,1	8,1
T O T A L	7,3	6,6

FONTE: SUDENE e FGV.

TABELA 4A - Taxas de crescimento da produção do Nordeste e Estados.

Região e Estados	Nº de Culturas	De 1959/61 a 1967/69				De 1967/69 a 1971/73				De 1959/61 a 1971/73			
		Taxa de crescimento anual (%)		Fontes de crescimento (%)		Taxa de crescimento anual (%)		Fontes de crescimento (%)		Taxa de crescimento anual (%)		Fontes de crescimento (%)	
		Efeito área	Efeito rendimento	Efeito área	Efeito rendimento	Efeito área	Efeito rendimento	Efeito área	Efeito rendimento	Efeito área	Efeito rendimento	Efeito área	Efeito rendimento
NORDESTE	28	5,2	100,0	13,5	-13,5	1,2	108,3	0,0	-8,3	3,9	100,0	12,8	-12,8
Maranhão	27	6,5	104,6	-6,2	1,6	2,0	145,0	-50,0	5,0	5,0	110,0	-14,0	4,0
Piauí	25	6,9	127,5	-14,5	-13,0	-2,0	100,0	-160,0	50,0	3,9	159,0	-43,6	-15,4
Ceará	27	8,8	101,1	-4,5	3,4	2,2	127,3	27,3	-54,6	6,6	103,0	-4,5	1,5
R.G. Norte	26	6,0	91,7	-16,7	25,0	-3,1	-61,2	-19,4	-19,4	2,9	100,0	-27,6	27,6
Paraíba	27	2,8	132,1	25,0	-7,1	1,1	27,3	109,1	-36,4	2,2	118,1	-4,5	-13,6
Pernambuco	27	4,1	63,4	51,2	-14,6	1,0	80,0	20,0	0,0	3,1	64,5	48,4	-12,9
Alagoas	26	3,4	64,7	8,8	26,5	0,6	316,7	-416,7	200,0	2,4	87,5	-25,0	37,5
Sergipe	26	4,9	118,1	-6,1	-12,0	-3,5	-60,0	-28,7	-11,3	2,0	175,0	-30,0	-45,0
Bahia	28	4,7	89,4	31,9	-21,3	2,3	95,6	17,4	-13,0	3,9	89,8	33,3	-23,1

FONTE: Ministério da Agricultura, Serviço Especial da Produção (até 1972) e FIBGE (1973).

TABELA 5A - Pessoal Ocupado na agricultura nordestina, segundo os grupos de áreas (valores percentuais).

Grupos de Áreas (ha)	Anos			
	1950	1960	1970	1980
Menos de 10	35	46	57	53
10 — 100	38	35	30	31
100 — 1.000	22	17	11	13
1.000 a mais	5	2	2	3
T O T A L	100	100	100	100

FONTE: Censos Agropecuários, 1950 a 1980.

APÊNDICE B

9. Autores?

O modelo da análise fatorial pode ser representado em forma compacta da seguinte maneira:

$$Z = AF + DU, \text{ em que:} \quad (I)$$

$$Z = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & \dots & z_{1N} \\ z_{21} & z_{22} & \dots & z_{2N} \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ z_{n1} & z_{n2} & \dots & z_{nN} \end{bmatrix}$$

é a matriz das variáveis, padronizadas;

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1N} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2N} \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nN} \end{bmatrix}$$

é a matriz de saturação;

$$F = \begin{bmatrix} F_{11} & F_{12} & \dots & F_{1N} \\ F_{21} & F_{22} & \dots & F_{2N} \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ F_{n1} & F_{n2} & \dots & F_{nN} \end{bmatrix}$$

é a matriz dos fatores;

$$D = \begin{bmatrix} d_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & d_2 & \dots & 0 \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ 0 & 0 & \dots & d_n \end{bmatrix}$$

é a matriz de saturação dos fatores específicos sobre as variáveis;

$$\mu = \begin{bmatrix} \mu_{11} & \mu_{12} & \dots & \mu_{1N} \\ \mu_{21} & \mu_{22} & \dots & \mu_{2N} \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \mu_{n1} & \mu_{n2} & & \mu_{nN} \end{bmatrix}$$

é a matriz dos fatores específicos.

Os fatores apresentam as seguintes características: (a) são expressos sob forma normalizada; (b) são ortogonais, ou seja, são independentes entre si. Desta forma, pode-se escrever que:

$$\bar{F}_p = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N F_{pi} = 0 \quad (\text{II})$$

$$V(F_p) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N F_{pi}^2 = 1; p = 1, 2, \dots, n \quad (\text{III})$$

$$\mu_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \mu_{ji} = 0; j = 1, 2, \dots, n \quad (\text{IV})$$

$$V(\mu_j) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \mu_{ji}^2 = 1; j = 1, 2, \dots, n \quad (\text{V})$$

$$\text{Cov}(F_p, F_j) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N F_{pi} F_{ji} = 0; p = 1, 2, \dots, n \quad (\text{VI})$$

$$\text{Cov}(F_p \mu_j) = \frac{1}{N} \sum F_{pi} F_{ij} = 0; p = 1, 2, \dots, n \quad (\text{VII})$$

$$\text{Cov}(\mu_i \mu_j) = \frac{1}{N} \sum F_{i1} F_{j1} = 0; j = 1, 2, \dots, n \quad (\text{VIII})$$

A matriz de correlação entre as variáveis, é definida por:

$$\rho = \frac{1}{N} (Z \cdot Z'), \quad (\text{IX})$$

ou, semelhantemente:

$$\frac{1}{N} Z Z' = \frac{1}{N} \begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \\ \vdots \\ z_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z_1 & z_2 & \dots & z_n \end{bmatrix}$$

resolvendo o produto vetorial acima

$$\rho_Z = \frac{1}{N} \begin{bmatrix} z_1^2 & z_1 z_2 & \dots & z_1 z_n \\ z_2 z_1 & z_2^2 & \dots & z_2 z_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ z_n z_1 & z_n z_2 & \dots & z_n^2 \end{bmatrix}$$

portanto:

$$\rho_Z = \frac{1}{N} Z Z' = \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & 1 & \dots & r_{2n} \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

De forma idêntica, pode-se normalizar o vetor F de forma a obter uma matriz identidade, o que significa que não existe correlação linear definida entre os fatores, isto é, todos os fatores são linearmente independentes, ou seja:

$$\rho_F = \frac{1}{N} FF' = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

ou seja:

$$\rho_F = \frac{1}{N} FF' = I \quad (\text{X})$$

Da mesma maneira, demonstra-se que:

$$A.A' = I \quad (\text{XI})$$

$$U.U' = I \quad (\text{XII})$$

e que

$$DD' = \begin{bmatrix} d_1^2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & d_2^2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & d_n^2 \end{bmatrix}$$

Tomando a equação matricial

$$Z = AF + DU \quad (\text{XIII})$$

Pós multiplicando a equação pela transportas de Z , obtêm-se:

$$ZZ' = [\overline{AF + DU}] [\overline{AF + DU}]', \quad (\text{XIV})$$

resolvendo o produto acima;

$$ZZ' = [\overline{AF + DU}] [\overline{(AF)'} + (DU)'] \quad (\text{XV})$$

aplicando a propriedade de transposição do produto entre dois vetores:

$$ZZ' = [\overline{AF + DU}] [\overline{F'A' + U'D'}]; \quad (\text{XVI})$$

eliminando-se os parênteses, chega-se a:

$$ZZ' = AFF'A' + AFU'D' + DUF'A' + DUU'D'; \quad (\text{XVII})$$

aplicando a propriedade de ortogonalidade inerente aos fatores, chega-se a:

$$ZZ' = AA' + DD' \quad (\text{XVIII})$$

portanto, tomando os valores componentes destas matrizes e efetuando o produto, de forma conveniente, chega-se a:

$$1 = a_{11}^2 + a_{12}^2 + \dots + a_{1n}^2 + d_1^2$$

$$1 = a_{21}^2 + a_{22}^2 + \dots + a_{2n}^2 + d_2^2$$

$$\begin{array}{ccccccc} \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{array}$$

$$1 = a_{n1}^2 + a_{n2}^2 + \dots + a_{nn}^2 + d_n^2$$

fazendo:

$$1 - d_1^2 = a_{11}^2 + a_{12}^2 + \dots + a_{1n}^2 \quad (\text{XIX})$$

$$1 - d_1^2 = h_i^2 \quad (\text{XX})$$

para o i -ésimo elemento, tem-se:

$$h_i^2 = a_{11}^2 + a_{12}^2 + \dots + a_{1n}^2 \quad (\text{XXI})$$

onde;

$$0 < h_i^2 < 1 \quad (\text{XXII})$$

Os termos h_i^2 , são denominados de comunalidades e representam o percentual da variação da variável Z_i em decorrência dos fatores comuns.

APÊNDICE C

TABELA 1C - Matriz dos fatores e comunalidades para o ano de 1970.

Variáveis	Fatores			Comunalidade
	1	2	3	
ATAM	<u>-0,84267</u>	0,30035	0,35092	0,92344
ATTR	<u>-0,88558</u>	0,27040	0,29881	0,94665
BOPA	<u>-0,07817</u>	-0,29278	<u>0,88677</u>	0,87820
PATE	<u>0,75842</u>	-0,10635	0,54140	0,87962
PFGX	<u>0,34007</u>	<u>0,82139</u>	-0,43354	0,97829
PPTP	<u>0,93048</u>	-0,12705	0,30310	0,97380
VAPV	<u>0,84885</u>	0,09300	0,51789	0,99741
VBEP	<u>0,80704</u>	0,27986	0,01998	0,73004
VBPO	<u>0,53842</u>	0,00321	<u>-0,79864</u>	0,92772
VDAC	<u>0,83260</u>	0,32597	0,28708	0,88189
VDAT	<u>0,88931</u>	-0,02555	0,44341	0,98814
VDES	<u>0,82734</u>	0,37336	0,38093	0,96900
VDPA	<u>0,89619</u>	0,10665	0,11704	0,82823
VDPE	<u>-0,75477</u>	0,20369	0,15423	0,63496
VDPO	<u>0,91917</u>	-0,24064	0,19297	0,94402
VDPX	<u>0,43439</u>	<u>0,79599</u>	-0,36163	0,95307
VDSM	<u>0,75913</u>	0,59732	0,20908	0,97677
VFAA	<u>0,85384</u>	0,41030	-0,15118	0,92023
VFAT	<u>0,93881</u>	0,22970	0,20169	0,97482
VFAX	<u>0,39096</u>	<u>0,80173</u>	-0,40242	0,95757
POTR	<u>-0,78266</u>	0,31055	0,44681	0,90864
VPEP	<u>0,76247</u>	-0,15378	0,52713	0,88288
VPPO	<u>0,82781</u>	-0,09244	0,35610	0,82062
PVFX	<u>0,33042</u>	<u>0,82415</u>	-0,43565	0,97820

FONTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelo Censo Agropecuário de 1970.

TABELA 2C - Matriz dos fatores e comunalidade para o ano de 1975.

Variáveis	Fatores			Comunalidade
	1	2	3	
ATAA	<u>-0,76972</u>	0,51366	0,05839	0,85972
ATAM	<u>-0,92437</u>	0,35083	-0,01692	0,97783
ATTR	<u>-0,91554</u>	0,20226	-0,05953	0,88267
PFGE	<u>-0,90789</u>	0,37105	0,08114	0,96853
PFGX	<u>-0,78805</u>	0,56678	0,13224	0,95975
POAA	<u>-0,76807</u>	0,51692	0,05987	0,86072
POAM	<u>-0,86680</u>	0,45151	0,02383	0,95577
POTR	<u>-0,90937</u>	0,38652	-0,00978	0,97645
PPTP	<u>0,84811</u>	0,36611	-0,08637	0,86079
PVFE	<u>-0,91210</u>	0,36884	0,08212	0,97471
PVFX	<u>-0,79376</u>	0,56146	0,13601	0,96379
VAPV	<u>0,77025</u>	0,61246	-0,12930	0,98511
VBEP	<u>0,75745</u>	0,16900	0,48720	0,83966
VDAT	<u>0,77826</u>	0,60229	-0,13636	0,98704
VDPE	<u>-0,81704</u>	0,33389	0,24829	0,84068
VDSM	0,30387	0,37804	<u>0,78885</u>	0,85754
VDPA	<u>0,88343</u>	0,36948	0,20012	0,95701
VDPO	<u>0,87029</u>	0,39639	-0,11129	0,92692
VFAA	<u>0,81192</u>	0,32441	0,41682	0,93819
VFAE	<u>-0,85992</u>	0,24524	0,32172	0,90311
VFAT	<u>0,77286</u>	0,57821	0,02627	0,93233
VFAX	<u>-0,75452</u>	0,62278	0,10635	0,96847
VPPA	0,30224	<u>0,86196</u>	-0,05846	0,83774
VPPO	<u>0,87069</u>	0,33952	-0,10914	0,88529

FONTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelo Censo Agropecuário de 1975.

TABELA 3C - Matriz dos fatores e comunalidade para o ano de 1980.

Variáveis	Fatores			Comunalidade
	1	2	3	
ATAM	-0,92794	0,17460	0,22059	0,94022
ATTR	-0,93328	0,12812	0,24291	0,94643
BOPA	0,87201	0,41380	0,12946	0,94839
COEL	0,81013	0,13654	0,51129	0,94670
PATA	-0,22909	0,14361	0,75145	0,63778
PEUA	0,76421	0,21265	-0,56202	0,94510
PFGE	-0,82401	0,21462	0,10609	0,73631
PFGX	-0,18796	0,78188	-0,48907	0,88585
POAM	-0,85700	0,34502	0,35846	0,98198
POTR	-0,85342	0,30141	0,41157	0,98856
PPTC	0,05508	-0,82318	-0,07160	0,68579
PPTT	0,38630	-0,80148	0,04458	0,79359
PPTP	0,86295	-0,13440	0,32005	0,86518
PVFE	-0,82076	0,21421	-0,08314	0,72645
PVFX	-0,22092	0,78364	-0,47666	0,89010
VAPV	0,87285	0,35585	0,31100	0,98522
VBEP	0,78895	0,25001	-0,48405	0,91925
VBPO	0,28566	-0,28468	-0,76234	0,74381
VDAC	0,79290	0,52230	0,05880	0,90495
VDAT	0,88423	0,24408	0,36988	0,97825
VDPA	0,85863	0,34318	-0,11885	0,86914
VDPO	0,95787	-0,10270	0,22046	0,97666
VDPX	-0,34713	0,88239	-0,03735	0,90051
VFAE	-0,80439	0,03093	-0,12931	0,66472
VFAT	0,89084	0,33094	0,24973	0,96548
VFAX	-0,50432	0,82693	-0,06184	0,94198
VPEP	0,80202	0,29355	0,43863	0,92180
VPPO	0,94722	0,06633	0,09397	0,91046

FONTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelo Censo Agropecuário de 1980.

APÊNDICE D

TABELA 1D - Matriz dos fatores e comunalidade, após a rotação ortogonal, para o ano de 1970.

Variáveis	Fatores			Comunalidade
	1	2	3	
ATAA	-0,28150	-0,28788	<u>0,75920</u>	0,73850
PATE	<u>0,93422</u>	-0,07691	-0,03079	0,87963
PECO	0,00274	-0,12320	<u>0,79716</u>	0,65065
PEUA	0,15586	<u>0,90003</u>	-0,12065	0,84890
PFGA	0,25624	<u>0,79744</u>	-0,18814	0,73697
PFGX	0,01715	<u>0,97403</u>	0,17106	0,97829
POAA	-0,27628	-0,28501	<u>0,75970</u>	0,73471
POAM	-0,37849	-0,31701	<u>0,77988</u>	0,85196
POTR	-0,41393	-0,34133	<u>0,78791</u>	0,90865
PPMF	-0,35251	0,17973	<u>0,78377</u>	0,77086
PPTC	-0,34501	-0,18327	<u>-0,79706</u>	0,78792
PPTP	<u>0,94619</u>	0,11132	-0,25716	0,97380
PUCM	0,00099	-0,24522	<u>-0,80295</u>	0,70486
PVFA	0,21324	<u>0,87760</u>	-0,12534	0,83136
PVFX	0,00786	<u>0,97334</u>	0,17535	0,97820
VAPV	<u>0,99017</u>	0,11668	0,05788	0,99740
VDAC	<u>0,84154</u>	0,40837	0,08324	0,88188
VDAT	<u>0,98637</u>	0,08918	-0,08518	0,98813
VDES	<u>0,88761</u>	0,38769	0,17561	0,96899
VDIF	0,26843	<u>0,84105</u>	0,13038	0,79642
VDPA	<u>0,80730</u>	0,37110	-0,19693	0,82823
VDPO	<u>0,87942</u>	0,08667	-0,39891	0,94002
VDPX	0,13625	<u>0,95309</u>	0,16162	0,95307
VFAT	<u>0,88573</u>	0,42951	-0,07626	0,97481
VFAX	0,07734	<u>0,96275</u>	0,15714	0,95756
VPEP	<u>0,93119</u>	-0,10152	-0,07385	0,88287
VPPE	<u>0,92869</u>	-0,09927	-0,02863	0,87314
VPPO	<u>0,88898</u>	0,06528	-0,16149	0,82063

FONTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelo Censo Agropecuário de 1970.

TABELA 2D - Matriz dos fatores e comunalidade, após a rotação ortogonal, para o ano de 1975.

Variáveis	Fatores			Comunalidade
	1	2	3	
ATAA	0,90597	-0,06026	-0,18791	0,85972
ATAM	0,89545	-0,23489	-0,34759	0,97782
ATTR	0,78285	-0,32325	-0,40660	0,88267
BOPA	-0,19479	0,47070	0,75378	0,82769
COEL	-0,28138	0,78322	0,12270	0,70766
PATA	0,00070	0,92825	-0,15837	0,88673
PATE	0,12361	0,94504	0,16990	0,93725
PEUA	-0,25086	0,07797	0,82002	0,74144
PFGE	0,91850	-0,24986	-0,24992	0,96853
POAA	0,90723	-0,05755	-0,18535	0,86073
PFGX	0,97030	-0,06015	-0,12103	0,95975
POAM	0,92828	-0,14525	-0,27014	0,95578
POTR	0,90939	-0,20316	-0,32893	0,07646
PPTP	-0,39649	0,76546	0,34301	0,86079
PVFE	0,92034	-0,25417	-0,25119	0,97472
PVFX	0,97182	-0,06868	-0,12097	0,96378
VAPV	-0,18921	0,92270	0,31295	0,98511
VBEP	-0,33119	0,34288	0,78256	0,83965
VBPO	-0,50432	-0,28405	0,79859	0,97277
VDAC	-0,10236	0,82981	0,52544	0,97515
VDAT	-0,20321	-0,92231	0,30835	0,98703
VDPE	0,86561	-0,29438	-0,06881	0,84068
VDPO	-0,39843	0,80980	0,33525	0,92692
VDPX	0,94476	0,01621	-0,16354	0,91958
VDSM	0,20127	0,13204	0,89420	0,85754
VFAA	-0,28526	0,51543	0,76887	0,93820
VFAE	0,85540	-0,41240	-0,03636	0,90310
VFAT	-0,17873	0,83706	0,44688	0,93232
VFAX	0,97664	0,00978	-0,12056	0,96846
VPAP	0,86789	0,26382	-0,23810	0,87953
VPEP	-0,14848	0,95679	0,14299	0,95794
VPPA	0,32863	0,82552	0,21968	0,83774
VPPE	-0,11810	0,94497	0,16551	0,93431
VPPO	-0,43526	0,76705	0,32785	0,88530

FONTE: Valores estimados a partir dos dados publicados pelo Censo Agropecuário de 1975.

TABELA 3D - Matriz dos fatores e comunalidade, após a rotação ortogonal, para o ano de 1980.

Variáveis	Fatores				Comunalidade
	1	2	3	4	
BOPA	<u>0,92440</u>	0,04685	0,31824	-0,02885	0,95882
COEL	<u>0,92964</u>	-0,23908	-0,04348	-0,15309	0,94672
PATA	0,23976	0,23156	<u>-0,76215</u>	-0,15450	0,71585
PATE	<u>0,92261</u>	-0,05142	0,01673	-0,11964	0,86845
PECO	0,18635	<u>-0,87705</u>	0,09572	-0,05633	0,81628
PEUA	0,43855	-0,07654	<u>0,83776</u>	0,22249	0,94953
PFGA	0,19314	0,21449	<u>0,92515</u>	-0,20305	0,98044
PPMF	-0,36556	<u>0,90962</u>	-0,03324	-0,09255	0,97071
PPTC	-0,33930	<u>-0,85525</u>	0,03774	-0,06245	0,85190
PPTT	0,00492	<u>-0,94589</u>	0,05585	-0,00069	0,89785
PPTP	<u>0,83937</u>	-0,40530	-0,00883	0,20309	0,91013
PVFA	0,14197	0,20850	<u>0,93800</u>	-0,20626	0,98601
VAPV	<u>0,98182</u>	-0,02377	0,16522	-0,04006	0,99344
VBPO	-0,10841	-0,15375	0,49972	<u>0,79150</u>	0,91158
VDAC	<u>0,86337</u>	0,17382	0,37116	0,00705	0,91343
VDAT	<u>0,97155</u>	-0,14271	0,11172	-0,06383	0,98083
VDES	<u>0,81484</u>	0,29996	0,39094	0,25114	0,96985
VDPO	<u>0,85722</u>	-0,44867	0,16887	0,13274	0,98227
VDPX	-0,02776	<u>0,86374</u>	0,13565	-0,38231	0,91138
VFAA	0,51713	0,00938	<u>0,78765</u>	-0,01283	0,88807
VFAT	<u>0,93141</u>	-0,09555	0,27343	-0,13420	0,96943
VFAX	-0,18769	<u>0,87331</u>	0,08211	-0,38903	0,95598
VPEP	<u>0,94256</u>	-0,08781	0,05008	-0,15256	0,92191
VPEX	-0,08752	-0,27015	-0,02849	<u>0,95104</u>	0,98593
VPPE	<u>0,92300</u>	-0,04866	-0,08003	-0,10858	0,87249
VPPO	<u>0,88634</u>	-0,22863	0,23567	0,28928	0,97709
VPXP	-0,17854	-0,21119	-0,03086	<u>0,95887</u>	0,99686

FONTI: Valores estimados a partir dos dados publicados pelo Censo Agropecuário de 1980.

