

FATORES QUE DETERMINAM OS DIFERENTES GRAUS DE MODERNIZAÇÃO
DA AGRICULTURA NO ESTADO DO PIAUI: UMA ANÁLISE POR
MICRORREGIÃO HOMOGÊNEA

Vera Beatriz Martins Bacelar

C402281
FC0000054688



DISSERTAÇÃO SUBMETIDA A COORDENAÇÃO DO CURSO DE
POS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA RURAL, COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

UFC/BU/BEA 01/04/1998



R771864 Fatores que determinam os
C402281 diferentes

T630

B218f

Fortaleza - Ceará

1993

Aos meus pais, José Bacelar e Sylvia, pelo meu caminhar;
Aos meus irmãos, pelo carinho,

D E D I C O

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Piauí por ter me concedido a oportunidade para cursar o mestrado.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela ajuda financeira no decorrer do curso.

Ao Professor Teobaldo Campos Mesquita, pela atenção, críticas, correções e sugestões na qualidade de orientador.

Aos demais componentes da Comissão Examinadora, Professores José Valdeci Biserra e Emerson Luis Lemos Marinho que muito contribuíram para o aprimoramento desta dissertação.

Aos Professores José de Jesus Sousa Lemos e José Ribamar Furtado de Souza pelo apoio na fase inicial desta pesquisa.

Aos professores do Departamento de Economia Rural, pelos conhecimentos transmitidos.

A Dermivan Nogueira de Souza pelo eficiente trabalho de digitação para a edição do presente trabalho e Margareth de Figueiredo Nogueira Mesquita pela normatização das referências bibliográficas.

A todos os meus colegas de turma, funcionários da universidade que me ajudaram no cumprimento desta missão.

Enfim, a todos que, direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste estudo.

SUMARIO

	Página
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	ix
RESUMO	x
ABSTRACT	xii
1 - <u>INTRODUÇÃO</u>	1
1.1 - <u>Antecedentes</u>	1
1.2 - <u>O Problema e sua Importância</u>	5
1.3 - <u>Hipóteses</u>	6
1.4 - <u>Objetivos</u>	6
1.4.1 - <u>Objetivo geral</u>	6
1.4.2 - <u>Objetivos específicos</u>	7
2 - <u>REFERENCIAL TEORICO: MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA E ESTRUTURA AGRARIA</u>	8
2.1 - <u>O Significado da Modernização na Agricultura.</u>	8
2.1.1 - <u>As Desigualdades da modernização</u>	8
2.1.2 - <u>Evolução do estágio natural para um estágio mais desenvolvido</u>	16
2.2 - <u>A Estrutura Agrária Piauiense.</u>	18
2.2.1 - <u>A Herança histórica</u>	18
2.2.2 - <u>A Estrutura fundiária</u>	23
2.2.3 - <u>O Uso da terra e a produção de subsistência</u>	35
3 - <u>METODOLOGIA</u>	42
3.1 - <u>Area de Estudo</u>	42
3.1.1 - <u>Localização</u>	42
3.1.2 - <u>Características naturais</u>	47
3.1.3 - <u>Características socio-econômicas do setor rural</u>	49
3.2 - <u>Discussão dos Métodos de Análise Utilizados.</u>	52

	Página
3.2.1 - Método de análise fatorial	52
3.2.2 - Método de análise de regressão	58
3.3 - <u>Dados e Variáveis</u>	61
3.3.1 - Indicadores do grau de modernização.....	61
3.3.2 - Variáveis consideradas como explicativas das diferenças nos graus de modernização...	63
3.4 - <u>Esquema Operacional</u>	63
4 - <u>DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</u>	68
4.1 - <u>Índices de Modernização</u>	68
4.2 - <u>Fatores Explicativos das Diferenças nos Graus de Modernização</u>	75
5 - <u>CONCLUSÕES E SUGESTÕES</u>	79
6 - <u>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA</u>	81

LISTA DE TABELAS

TABELA		Página
1	Participação relativa da cera de carnaúba e da amêndoa de babaçu no valor da produção global do setor primário. Piauí, 1960, 1970 e 1980	17
2	Evolução das áreas de lavouras. Piauí, 1960 e 1980	19
3	Distribuição dos estabelecimentos em função de sua área por microrregião do estado do Piauí, 1985: índice de Gini (G), porcentagem da área total correspondente aos estabelecimentos menores do que a mediana (A50 ⁻) e maiores do que 95º percentil (A5 ⁺), média (U _A) e mediana (D _A) da distribuição (em hectares).....	25
4	Variação do número de estabelecimentos agropecuários, área ocupada e área média por microrregião homogênea. Piauí, 1970 e 1985	27
5	Distribuição da posse da terra, em função do número de estabelecimentos e da área total por estratos de área, segundo as microrregiões homogêneas. Piauí, 1970 e 1985	29
6	Proporção do número de estabelecimentos e da área total por estratos de área, segundo as microrregiões homogêneas. Piauí, 1970 e 1985 (porcentagens)	30

TABELA

Página

7	Utilização da terra por microrregião homogênea. Piauí, 1970 e 1985 (em hectare) .	36
8	Indicadores de exploração da terra por microrregião homogênea. Piauí, 1970 e 1985 (porcentagem)	38
9	Matriz M. Indicadores de modernização para as microrregiões homogêneas. Piauí, 1985	65
10	Matriz B das cargas fatoriais e dos resultados obtidos na estimação dos fatores de modernização para as microrregiões homogêneas. Piauí, 1985	69
11	Matriz B das cargas fatoriais após a rotação (método varimax) na análise fatorial dos indicadores de modernização das microrregiões homogêneas. Piauí, 1985	71
12	Matriz E dos coeficientes dos escores fatoriais para as microrregiões homogêneas. Piauí, 1985	73
13	Índices parciais e índice geral de modernização por microrregiões homogêneas. Piauí, 1985	74
14	Resultados da análise de regressão	76

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Divisão em microrregiões homogêneas do estado do Piauí (MRH), 1985	43
2	Divisão espacial dos sistemas de produção do setor rural do estado do Piauí, 1980 ...	50

RESUMO

O modelo de modernização iniciado nos fins dos anos 60 foi promovido pelo Estado através de políticas intervencionistas. Embora visasse a igualdade de oportunidades o resultado do pacote tecnológico trazia um reforço à desigualdade, através da distribuição da nova tecnologia em favor de alguns produtos e produtores.

O maior ou menor grau de internalização das inovações tecnológicas resultaram em diferentes níveis de modernização e que são sentidos de acordo com as especificidades de cada região.

No caso do estado do Piauí, a pesquisa procurou identificar os diferentes graus de modernização por microrregião homogênea e relacioná-los com variáveis consideradas como os possíveis fatores que contribuíram para sancionar os efeitos desiguais da modernização.

O procedimento operacional metodológico utilizado pode ser descrito em três partes: determinação dos indicadores de modernização, construção dos índices e verificação da existência de relações significativas entre os índices de modernização e as variáveis consideradas explicativas das diferenças no grau de modernização. Os métodos utilizados foram de análise fatorial e regressão múltipla.

Os resultados obtidos mostraram que as microrregiões que apresentaram as maiores áreas médias dos estabelecimentos e que, por sua vez, foram as que evidenciaram a maior proporção da área ocupada por grandes estabelecimentos, foram as que tiveram os menores índices de modernização. Também ficou demonstrado que as microrregiões que dedicaram a maior proporção de área com lavouras dedicadas às culturas de subsistência apresentaram os menores índices.

Concluiu-se que as estruturas fundiária e produtiva são determinantes das diferenças existentes no setor

ABSTRACT

The model of modernization begun at the end of 60's years was promoted by the State through the interventionist policies. Although it sought equality of opportunity, the result of the technological package brought an increase to the inequality by means of the distribution of new technology in favour of a few products and farmers.

The most or the least grade of the internalization of technological innovation results in different levels of modernization that are felt in according to the features of each region.

In the case of the State of Piauí, the research sought to identify the different grades of modernization per homogenous microregion and relate them with variables considered as probable factors which contributed to confirming uneven effects of modernization.

The methodological operational proceeding that was used can be described in three parts: determination of modernization indicators, building the indices and verification of the existence of significative relation considered explicative of differences in the grade of modernization. The used methods were the factorial analysis and the multiple regression.

The findings displayed that the microregions which showed the bigger average area of establishment and evidenced the higher rate of occupied area by big establishment were those that had the lower indices of modernization. It also was demonstrated that the microregions which applied the higher proportion of area with farming, detached the subsistence farming, showed the lower indices.

Finally, it follows that the land and productive structures are responsible for the differences that exist in the rural sector of Piauí and this scenery obstructs the expansion of the agricultural modernization that, solely, at once is conservator and unequal.

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Antecedentes

O modelo tradicional de desenvolvimento da economia brasileira, baseado nos ciclos de produção, foi substituído pelo novo modelo de desenvolvimento de substituição de importações, a partir das crises de comércio exterior do café e das Grandes Guerras. A formação da renda interna e do emprego, que essencialmente dependia da capacidade de geração de divisas das culturas exportáveis, ficou condicionada ao processo de acumulação interna, induzido pelas políticas de substituição de importações (TAVARES, 1979). Desta maneira, os novos determinantes da dinâmica da economia nacional - que passam a residir na capacidade produtiva interna - interferiram na dinâmica da agricultura, a partir do mercado interno criado pela industrialização. A oferta de alimentos deixou de ser exclusivamente dependente dos excedentes da pequena produção, subordinando-se gradualmente ao capital industrial (KAGEYAMA & GRAZIANO DA SILVA, 1987).

Ao final da década de 50 e início dos anos 60, o sistema produtivo nacional foi internacionalizado e a mobilidade do capital exigiu que a economia brasileira, se inserisse na nova divisão internacional do trabalho. O modelo de desenvolvimento dos países ocidentais foi transferido para os países subdesenvolvidos - ocidentalização - com hegemonia da economia americana no sistema produtivo mundial. Neste contexto, a economia brasileira continuou dependente, só mudou a nova lógica do capital. O processo de industrialização acelerado, a partir dos anos 70, como condição de internacionalização do subsistema econômico brasileiro ao sistema produtivo mundial, impôs a modernização como forma de viabilizar esse processo (AGUIAR, 1986).

Inicialmente, o setor industrial foi o que apresentou o maior dinamismo. O setor agrícola, ainda tradicional, respondia com baixas taxas de crescimento, não compatíveis com o papel da agricultura no processo de desenvolvimento: como fonte de divisas via exportação, produtora de matérias-primas e de alimentos para o mercado interno, como fonte geradora de emprego e, ao mesmo tempo, compradora de produtos industrializados introduzidos pela inovação tecnológica (CASTRO, 1969).

Com efeito, a modernização da agricultura não se processou endogenamente, mediante um regime de acumulação auto-sustentado e dinâmico. O impulso da modernização teve origem, de fato, num fator externo, o Estado. Assim, as políticas econômicas deliberadas de pesquisa, assistência técnica e extensão rural financiada pelo sistema de crédito supervisionado foram determinantes do processo de subordinação da agricultura ao capital internacional. A intervenção estatal induziu a integração da agricultura com as indústrias fornecedoras de equipamentos e insumos, de um lado, e com as indústrias processadoras de produtos agrícolas, de outro (AGUIAR, 1986).

No entanto, os efeitos da modernização pelos "inputs" da nova tecnologia promovida pela Revolução Verde¹ foram diferenciados nos países do Terceiro Mundo, embora visassem a igualdade de oportunidades; na prática, porém, as características da tecnologia, associadas às condições estruturais, institucionais e políticas de cada país ou região, redundavam num aumento das desigualdades de renda pré-existentes (notadamente entre os produtores que haviam adotado as inovações), cujos reflexos sociais ainda são sentidos. No Brasil os benefícios concentraram-se nas culturas de exportação; na Ásia e no México, concentraram-se nos cereais básicos, como arroz e trigo (HOFFMANN & KAGEYAMA, 1984).

¹ "Um movimento surgido nos países desenvolvidos no período 1966-1970, que pregava o uso de novas variedades com características especiais e/ou o uso de insumos que poderiam aumentar consideravelmente as produtividades das culturas e por consequência melhorar as condições de vida das populações rurais" (REDCLIFT, 1984, apud SOUZA, 1992:3).

Os autores referenciados evidenciaram uma associação direta entre o grau de modernização e a desigualdade da renda agrícola e mostraram que essas desigualdades variam entre regiões e entre estados de uma mesma região. Dos estados que apresentam agricultura mais atrasada, seis estão incluídos na região Nordeste: Maranhão, Piauí, Paraíba, Ceará, Bahia e Rio Grande do Norte, em graus diferenciados de acordo com as especificações das formações históricas e econômicas de cada estado. Caracterizam-se pelo uso extensivo da terra, baixo nível de mecanização e relações de trabalho pouco capitalizadas, onde ainda predomina o campesinato mais tradicional.

Esta variação também ocorre a nível intra-estadual. Especificamente com relação ao estado do Piauí, os desníveis de desenvolvimento entre as microrregiões homogêneas são visíveis quando se analisam alguns indicadores associados ao desenvolvimento no campo.

Pelos dados censitários se diagnostica que a produção agrícola piauiense se concentra principalmente nos pequenos estabelecimentos que respondem pelos produtos de subsistência. A estrutura produtiva é familiar e não se emprega práticas modernas de manejo agrícola.

Em 1985, a produção de arroz, mandioca, cana-de-açúcar, algodão, milho, feijão, e castanha de caju foi de 957.353t, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. As microrregiões de Teresina e Baixões Agrícolas participaram com 49% dessa produção. Os produtos que se destacaram foram a cana-de-açúcar e mandioca, respondendo por 55% do total, ressaltando-se que a microrregião de Teresina foi responsável por 69,6% da produção de cana-de-açúcar e as microrregiões de Baixões Agrícolas e Altos Piauí e Canindé por 58,6% da produção de mandioca. As culturas de arroz e milho também se destacaram, respondendo por 34,7% do total, ressaltando que a região do norte do Estado participou com 47,5% na produção de arroz.

Quanto à atividade pecuária, herança do processo histórico de colonização e do apogeu econômico, se concentra na microrregião de Altos Piauí e Canindé e nas grandes

propriedades; é uma atividade pouco exigente de mão-de-obra, o que explica o vazio demográfico no sul do Estado. Também o extrativismo vegetal, ainda subaproveitado, constitui uma importante atividade, por ser fonte de renda de significativa parcela das famílias rurais no norte do Estado, principalmente considerando-se que a cana-de-açúcar e o babaçu ocupam mais de 100 mil quilômetros quadrados (FUNDAÇÃO CEPRO, 1992a).

Por outro lado, nos últimos 30 anos, os dados do IBGE, indicam que a participação relativa da população rural piauiense na população total decresceu de 77% em 1960 para 49,9% em 1989, mas esta proporção ainda é alta, se comparada com a que se observa nos demais estados. Ora, o resultado da rápida urbanização, a exemplo do que vem ocorrendo nos demais estados da região Nordeste, indica liberação maciça de mão-de-obra do setor rural para as cidades. No entanto, se deveria esperar que esse fluxo fosse absorvido pelo crescimento econômico, principalmente do setor industrial. Mas os indicadores econômicos divulgados pela FUNDAÇÃO CEPRO (1992a) revelaram que a participação dos setores agricultura e indústria na formação do PIB do Piauí decresceu no período de 1970/87. A participação do setor industrial se reduziu de 25,8% para 23,4% no período, e a do setor agrícola, de 23,5% para 19,0%, o que demonstra uma queda mais significativa da agricultura na composição do PIB. O único setor que apresentou variações positivas de crescimento foi o de serviços, com acréscimo de participação de 50,7% para 57,6% no mesmo período. Ressalta-se também um lento crescimento da participação do PIB do Piauí no PIB do Nordeste. Em 1970, o Estado gerava 3,2% do produto regional; em 1987 esta participação elevou-se para 3,9%.

Portanto, o êxodo rural é um reflexo provável das contradições do processo de modernização. Sua taxa foi de 5,9% na década de 1960 e de 7,2% na década de 1970. Além disto, o Estado apresenta uma baixa densidade demográfica: 10,3 hab/km², aproximadamente um terço da densidade do Nordeste. Acrescenta-se, ainda, a desigualdade espacial da população. No norte do Estado, em 1980, concentrava-se 87,4%

do total da população urbana e 75,4% da população estadual (FUNDAÇÃO CEPRO, 1992a).

1.2 - O Problema e sua Importância

A dinâmica da transformação da agricultura do estado do Piauí se deu por um processo histórico no qual o capital herdado das atividades pecuária e extrativista comercial foi espoliado pelas novas condições do padrão de acumulação e o atendimento das necessidades básicas foi feito através do aumento da participação da produção de lavouras nas pequenas unidades produtivas camponesas compostas, em sua maioria, por produtores sem terra.

Dessa maneira, a estrutura produtiva do setor rural do Piauí continua essencialmente atrasada; o nativo vive de forma primitiva, ou seja, com base nos laços naturais da agricultura, com pouco acesso aos benefícios das políticas agrícolas de modernização.

O maior ou menor grau de internalização das inovações tecnológicas, através de acesso às sementes melhoradas, às máquinas, aos insumos, enfim, acesso aos "pacotes tecnológicos"² resultaram em diferentes níveis de modernização e, portanto, de desenvolvimento do setor rural piauiense. Assim, algumas microrregiões se destacam na formação de renda do Estado, principalmente aquelas que se dedicam às culturas comerciais que internalizam maior capital, como o arroz irrigado, a cana-de-açúcar e a pecuária leiteira. Por outro lado, alguns produtores rurais ficam alijados dos benefícios promovidos pela modernização.

Constatado este cenário econômico tão diferenciado, a grande indagação que se pretende responder através

² "Conjunto de técnicas, práticas e procedimentos agronômicos que se articulam entre si e que são empregados indivisivelmente numa lavoura ou criação segundo padrões estabelecidos pela pesquisa" (AGUIAR, 1986:42).

desta pesquisa é quais foram os fatores que contribuíram para sancionar os efeitos desiguais, e portanto nocivos, da modernização da agricultura no estado do Piauí.

1.4.2 - Objetivos específicos

1.3 - Hipóteses

a) Existe associação negativa entre os diferentes graus de modernização do setor rural e a presença de grandes estabelecimentos. Ou seja, nas microrregiões em que prevalecem maiores posses de terra, o grau de modernização é menor.

b) Existe associação negativa entre os diferentes graus de modernização e a proporção da área plantada com as principais culturas de subsistência em relação à área total plantada com lavouras. Ou seja, as microrregiões que apresentam uma maior proporção de área dedicada às culturas de subsistência devem apresentar um menor grau de modernização.

c) Existe associação negativa entre os diferentes graus de modernização e a localização das microrregiões no semi-árido nordestino. Isto equivale a dizer que as microrregiões localizadas no semi-árido devem apresentar menor grau de modernização.

1.4 - Objetivos

1.4.1 - Objetivo geral

Identificar os diferentes graus de modernização das microrregiões homogêneas do estado do Piauí e relacio-

nâ-los com variáveis consideradas como possíveis determinantes das diferenças identificadas.

1.4.2 - Objetivos específicos

a) Construir um índice de modernização para cada microrregião homogênea.

b) Verificar se existe associação negativa entre o grau de modernização e a presença de grandes estabelecimentos, indicada pela média de área dos estabelecimentos.

c) Verificar se existe associação negativa entre o grau de modernização e a proporção de área plantada com culturas de subsistência em relação à área de lavouras.

d) Verificar se existe associação negativa entre o grau de modernização e a localização das microrregiões no semi-árido nordestino.

2 - REFERENCIAL TEÓRICO: MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA E ESTRUTURA AGRÁRIA

2.1 - O Significado da Modernização na Agricultura

2.1.1 - As Desigualdades da modernização

O governo, através dos programas para a agricultura brasileira, pretendia alterar a estrutura de produção pelo aumento da produtividade e rentabilidade do setor, com o objetivo de introduzir o Brasil no complexo industrial internacional.

A implementação da ideologia da modernização em meados da década de 60 encontrou condições propícias: os preços internacionais eram favoráveis, havia interesse das oligarquias rurais para conter a "efervescência dos movimentos sociais do campo" e, principalmente, a disponibilidade dos pacotes tecnológicos (MARTINE et al. 1987:9). A estratégia de ação do governo militar se baseava em dois pontos: um econômico, através dos principais instrumentos de captação dos recursos financeiros via investimentos diretos maciços do capital estrangeiro e do arrocho salarial, e outro político, através da intervenção do Estado na articulação dos interesses nacionais à divisão internacional do trabalho (AGUIAR, 1986).

Na modernização, segundo o mesmo autor, ocorrem modificações nas relações técnicas e sociais capitalistas de produção. KAGEYAMA & GRAZIANO DA SILVA (1987:40) explicam que a modernização consiste "num processo genérico de crescente integração da agricultura no sistema capitalista industrial, especialmente por meio de mudanças tecnológicas e de ruptura das relações de produção arcaicas e do domínio do capital comercial".

A industrialização da agricultura é uma etapa mais avançada da modernização e não se caracteriza apenas

pelo uso de insumos industriais pela agricultura; ela ocorre quando a agricultura deixa de ter sua dinâmica de crescimento própria e passa a depender das demandas industriais que se estabelecem sobre a agricultura, ou seja, é quando a agricultura passa a ser um elo entre a indústria a montante¹ e a indústria a jusante². Nas palavras de KAGEYAMA & GRAZIANO DA SILVA (1987:44), a industrialização da agricultura "é um momento da modernização a partir do qual a indústria passa a comandar a direção, as formas e o ritmo da mudança da base técnica agrícola".

Foi a partir dos anos 70 que se iniciou a industrialização da agricultura, com a implantação das indústrias fornecedoras de máquinas e insumos agrícolas; até então, a agricultura dependia das divisas para importações desses produtos industriais. Para os autores acima citados, esta etapa exigiu uma participação cada vez maior do Estado na regulamentação da integração agricultura/indústria, através de políticas específicas como: fixação de preços e margens dos produtos intermediários, fiscalização da competição das indústrias oligopolistas, estabelecimentos de cotas (principalmente de exportações) etc.

No entanto, percebe-se que não se generalizou o processo de modernização, nem para regiões, nem para produtos. Para KAGEYAMA & GRAZIANO DA SILVA (1987), as "oportunidades históricas" foram importantes no grau de heterogeneidade da modernização. As regiões Sul e Sudeste realocaram o capital agrocomercial proveniente principalmente do setor cafeeiro para o setor industrial, enquanto as demais regiões, dentre elas a região Nordeste, não tiveram essa oportunidade histórica. Essas regiões, mesmo incorporando a um ritmo acelerado os pacotes tecnológicos da modernização, não conseguiram competir com a centralização e acumulação

¹ "Empresas que fornecem à agricultura serviços e meios de produção (crédito, assistência técnica, fertilizantes, sementes, plantas (sic), defensivos, alimentos para animais, maquinaria agrícola etc.)" (GRAZIANO DA SILVA, 1991:8).

² "Indústrias agrícolas de transformação e alimentícias" (op. cit.).

do capital industrial das regiões mais desenvolvidas e são consideradas como "periféricas", em função do seu "atraso histórico", pois todo o esforço da modernização não foi suficiente para aumentar as suas participações no produto agrícola nacional. Como explica CANO (1985), a "periferia" não conseguiu competir com as economias mais capitalistas porque seu desenvolvimento histórico permitiu a sua integração ao mercado internacional na fase primário-exportadora de "forma débil" e, no seu momento histórico, as relações capitalistas de produção ainda não haviam se instalado ou então eram precárias.

O caráter da heterogeneidade da modernização é reforçado pelo intervencionismo do Estado, pois, como foi salientado no início deste trabalho, o processo de modernização foi induzido, e não dinâmico e auto-sustentado. O objetivo do modelo de modernização era explícito e visava inserir a economia brasileira no mercado internacional. Para tanto, o Estado conferiu à agricultura brasileira papéis específicos no jogo da divisão internacional do trabalho e, entre as formas de intervencionismo, articulou o sistema nacional de pesquisa agropecuária, responsável pela adaptação dos pacotes tecnológicos, e a assistência técnicas e o crédito rural, através do financiamento subsidiado e vinculado às orientações técnicas oficiais para a produção (AGUIAR, 1986). Além disso, a regulação estatal permitiu a integração de capitais nessa nova organização dos mercados rurais, surgindo o capital financeiro como o indutor do processo, de maneira que o mercado de terras passou a ser um ramo especial do mercado financeiro (DELGADO, 1985).

Para alcançar tal objetivo, portanto, era necessário aumentar a produção agrícola via aumento da produtividade e aumentar a competitividade via diminuição dos custos unitários de produção. Mesmo que a proposta dos pacotes tecnológicos tivesse um efeito distributivo neutro quanto ao uso de sementes melhoradas, fertilizantes e defensivos, dada a divisibilidade quanto à escala de produção, o setor produtivo com maior potencialidade de reagir à proposta foram os médios e grandes produtores. Para HOFFMANN & KAGEYA-

MA (1984), o tamanho da propriedade, no início do processo, estava associado de alguma forma com a capacidade de acumulação de capital e, portanto, os médios e grandes produtores foram privilegiados nas formas de acesso aos benefícios do projeto. Também WEID & ALMEIDA (1988) afirmam que o projeto modernizante privilegiou a grande produção, pois visava a agricultura e não os agricultores, visto que os componentes do projeto exigiam economias de escala e, portanto, estruturas produtivas de maior porte.

Dentro desse contexto, percebe-se que os fatores históricos, políticos e econômicos não só interferiram no processo de avanços e contradições da modernização, como também reforçaram as desigualdades pré-existentes no campo, em decorrência das modificações nas relações técnicas e sociais da produção.

Alguns dos componentes e mecanismos de acesso aos benefícios são importantes na análise do caráter excludente e desigual da modernização; entre eles, o crédito rural subsidiado e a assistência técnica. Eles foram as molas mestras na implantação do projeto, pois o crédito tornava acessível e economicamente interessante a adoção de novas técnicas.

Quanto ao acesso ao crédito rural, este dependia do volume da produção e da "magnitude da riqueza material" como garantia, segundo HOFFMANN & KAGEYAMA (1984:3). Assim, o volume e o número de empréstimos, bem como sua distribuição espacial e social, tiveram um "efeito desagregador" sobre a estrutura de produção existente. O crédito foi altamente concentrado nas regiões Sul e Sudeste e nas mãos de poucos agricultores (MARTINE et al. 1987).

Particularmente no Piauí, verifica-se que dos estabelecimentos de mais de 1000 hectares, que representavam 0,5% do total de estabelecimentos em 1985, apenas 1,9% obtiveram financiamentos; no entanto, concentraram 46,2% do valor total desses financiamentos. Enquanto isto, dos estabelecimentos de menos de 10 hectares, que representavam 71,4% do total de estabelecimentos, 35,3% obtiveram finan-

ciamento, mas receberam apenas 7,9% do valor total financiado.

Através destes números, percebe-se como o crédito rural foi concentrador; os pequenos produtores, apesar de obterem maior número de financiamentos, foram beneficiados com um volume muito pequeno, fazendo com que o aumento da produtividade em decorrência da adoção de novas técnicas vinculadas ao crédito tenha sido insignificante. Os grandes proprietários, por sua vez, obtêm recursos suficientes para enfrentar as perdas, como também têm condições de fazer uma melhor combinação possível de culturas e de práticas que minimizem seus riscos (BELL, 1972, apud HOFFMANN & KAGEYAMA, 1984).

O mais grave é que os recursos do crédito rural nem sempre são utilizados para fins produtivos, mas para fins especulativos na compra de novas terras, valorização patrimonial e acumulação de riqueza na forma de rebanho bovino. A oferta de terras a preços baixos no estado do Piauí e sua vocação histórica de criação de gado reforçaram a natureza extensiva da agricultura piauiense, em que o aumento da produção se verifica pela incorporação de novas terras e não pelo aumento da produtividade. Assim, a aplicação dos recursos é mais atrativa para investimentos de menores riscos, terra e gado, o que intensifica o processo de absorção de terras nos grandes estabelecimentos-latifundização - com baixa ocupação econômica, gerando maior pressão sobre os pequenos estabelecimentos que são responsáveis pela produção (BACELLAR & LIMA, 1990).

Pelos dados censitários do Piauí, observa-se que o crédito para investimento representou, em 1985, 53,5% do crédito total para os estabelecimentos com mais de 1000 hectares. Para os estabelecimentos com menos de 10 hectares, predomina o crédito para custeio, sendo utilizados para investimento apenas 9,4% do volume total de financiamentos. Sabe-se que crédito para investimento, principalmente em mecanização, repercute na forma de produção da agricultura e nas suas relações com o setor industrial (MARTINE et al. 1987). No entanto, o uso de tratores no

Estado é ainda bastante reduzido. Em 1985, existiam 2.057 tratores, para um total de 270.443 estabelecimentos, concentrados nos estratos de área maiores e utilizados no preparo de solo de determinadas culturas, como o arroz, cana de açúcar e pastagens; 90,5% de todos os estabelecimentos não dispunham sequer de um arado, seja de tração animal ou mecânica; entre 193 mil estabelecimentos com 10 hectares ou menos, somente 3,7% tinham tal implemento; dos estabelecimentos que se dedicam à pecuária apenas 0,14% possuíam silos para forragens; e 1% do total dos estabelecimentos dispunham de energia elétrica.

➤ Estes dados indicam que os incentivos à tecnificação têm beneficiado poucos produtores; a maioria ainda utiliza a enxada, a força de braços e os conhecimentos tradicionais. As novas técnicas de como produzir impulsionou não a produtividade, mas a concentração dos meios de produção (MARTINE, et al. 1987).

Outros efeitos da modernização podem ser analisados segundo a abordagem de GRAZIANO DA SILVA et al. (1983), que se fundamenta na articulação da pequena produção com os setores capitalistas. Uma das formas de subordinação é o caso em que os pequenos produtores têm acesso ao crédito de custeio e outros componentes do pacote tecnológico, mas ficam na dependência do aluguel do capital fixo (máquinas e equipamentos) dos grandes proprietários.

Outros impactos podem ser analisados dentro da estrutura agrária piauiense. As inovações tecnológicas proporcionaram a ampliação das áreas de pastagens dos grandes proprietários, contribuindo, além de outros fatores já mencionados, para exercer uma maior pressão sobre a demanda de terras. O deslocamento de produtos e produtores intensificou o processo de redução do tamanho dos pequenos estabelecimentos - "fragmentação em miniestabelecimentos" - e, segundo BACELLAR & LIMA (1990), há indícios de que se iniciou em algumas áreas piauienses o processo de reconcentração de terras, em que os grandes estabelecimentos absorvem os pequenos.

A redução do tamanho dos pequenos estabelecimentos e a falta de acesso à terra dificultam o desenvolvimento racional de qualquer atividade agropecuária. A mão-de-obra da pequena produção, do tipo familiar, acaba servindo de base de reserva de trabalhadores utilizável nas grandes propriedades. Com isto, aumenta a importância do regime de parceria e, de modo mais acentuado, da forma de produção praticada por ocupantes ou posseiros. O arrendamento no Piauí, de acordo com os autores citado, não é o tipo de relação mais difundido e está mais relacionado com o caráter espoliativo e opressor dos grandes detentores de terra do que propriamente com a diminuição da disponibilidade de terra para a lavoura. O Censo Agropecuário estadual registrou, em 1985, que 91% do pessoal ocupado se constituiu em mão-de-obra não remunerada ou familiar, e entre esses, 60% trabalharam em terras de terceiros.

O que se percebe é que a atividade produtiva é realizada através do emprego da mão-de-obra familiar, nos pequenos estabelecimentos, como proprietários, e nos grandes estabelecimentos, como arrendatários, parceiros e ocupantes. Esta articulação cria uma maior dependência entre os pequenos proprietários e produtores sem terra para com os médios e grandes proprietários. Enquanto os primeiros necessitam da cessão de terras para cultivo e sobrevivência, os demais necessitam manter sob seu domínio a força de trabalho.

Os pequenos produtores (pequenos proprietários e produtores sem terra), além da subordinação aos grandes proprietários, ainda se submetem a um outro elemento, o intermediário ou comerciante que compra a produção na porteira da roça; às vezes, o proprietário é o comprador. No entanto, segundo FURTADO (1981), como a produção é atomizada e dispersa, pouco organizada e distante dos mercados consumidores, o preço é estabelecido em detrimento do produtor. A deterioração dos preços dos produtos de subsistência também é consequência das orientações políticas do modelo modernizante, que visam as culturas comerciais, principalmen-

te de exportação, e com pouco interesse na pequena produção.

Outro componente importante na análise da desestruturação da pequena produção é a sua contribuição como fonte de emprego e renda, pois, segundo MARTINE et al. (1987) e GRAZIANO DA SILVA (1981), a pequena produção familiar garantia a ocupação mais estável da mão-de-obra e, com a modernização, ocorreu a intensificação do trabalho sazonal, reduzindo a oferta de emprego estável no campo. Nas grandes propriedades a utilização de mão-de-obra é muito pequena, principalmente, nos estabelecimentos pecuários piauienses. Concluem MARTINE et al. (1987) que o descompasso do ritmo da reprodução da força de trabalho e o crescimento das oportunidades de emprego levaram a uma redução significativa do volume global de emprego. Assim, fica claro para aqueles autores que o uso mais intensivo da terra e o maior volume de produção por hectare são obtidos pela intensificação da exploração da mão-de-obra familiar.

Desse modo, os trabalhadores rurais são cada vez mais explorados e expropriados dos seus meios de produção, tornando-se cada vez mais pobres e atrasados em relação àqueles que absorveram a tecnificação e que se dedicam às culturas de maior valor econômico. Em consequência, as regiões piauienses que incorporaram com maior rapidez as formas mais capitalistas de produção, em decorrência da modernização, foram as que apresentaram maior êxodo rural e, em decorrência, a "proletarização" dos segmentos mais fracos do campo.

Por todos estes fatores é que se conclui que a modernização foi "dolorosa" e "conservadora" (GRAZIANO DA SILVA, 1982) e, portanto, excluiu a maioria da população dos benefícios do desenvolvimento. O grande custo social, segundo FURTADO (1981), está na estrutura agrária, pois os investimentos foram canalizados para setores privilegiados, assegurando custo de mão-de-obra ao mais baixo nível e criando as condições para que se maximize o excedente utilizado nas zonas urbanas. O efeito é o uso predatório dos recursos naturais e a marginalização de um grande segmento

social. Assim, conclui FURTADO, a modernização da agricultura de subsistência só é factível com modificações nos padrões de distribuição de renda.

2.1.2 - Evolução do estágio natural para um estágio mais desenvolvido

O setor rural se baseava numa economia natural fechada e numa incipiente divisão do trabalho. Tudo era produzido nas próprias fazendas: todos os bens intermediários e os meios de produção (insumos, máquinas e equipamentos), e ainda se assegurava a reprodução da força de trabalho através da produção de subsistência. Como salienta FURTADO (1970), a dinâmica da evolução era comandada por um produto de valor comercial geralmente voltado para o mercado externo. No caso do Piauí, estes produtos foram a cera de carnaúba e o gado.

Quanto à modificação dessa dinâmica do setor rural, segundo GRAZIANO DA SILVA (1987), consistia num processo histórico de passagem do chamado "complexo rural"³ para uma agricultura integrada à indústria, com intensificação da divisão do trabalho e das trocas intersetoriais.

O processo histórico demonstra que com a decadência, inicialmente da pecuária na época da colonização, e depois do extrativismo, se intensificou a diversificação da produção piauiense voltada para o mercado interno. Nessa nova fase há mudança na composição do valor da produção: menor participação relativa da cera de carnaúba e da amêndoa de babaçu no valor da produção (TABELA 1) e um aumento

³ Complexo Rural de acordo com terminologia de PAIM (1975), "é a denominação dada às unidades econômicas autônomas e quase auto-suficientes representadas pela grande fazenda escravista que perdurou até o terceiro quartel do séc. XIX no Brasil. Essas fazendas possuíam uma dinâmica determinada exclusivamente pelo mercado externo e, como todas elas tinham idênticas características produtivas, formavam um 'complexo' que, na realidade, constituía a própria economia brasileira". (PAIM, 1975, apud KAGEYAMA et al, 1988:19).

TABELA 1 - Participação relativa da cera de carnauba e da amêndoa de babaçu no valor da produção global do setor primário. Piauí, 1960, 1970 e 1980.

Microrregiões	Cera de Carnauba (%)			Amêndoa de Babaçu (%)		
	1960	1970	1980	1960	1970	1980
Baixo Parnaíba Piauiense	14,0	12,1	2,2	10,6	5,3	2,0
Campo Maior	11,3	1,6	1,5	0,6	0,8	0,3
Teresina	9,0	1,5	3,8	12,5	8,4	4,3
Médio Parnaíba Piauiense	0,2	0,2	0,2	3,4	4,3	3,5
Valença do Piauí	2,3	0,6	0,2	0,3	0,3	0,2
Floriano	7,3	0,7	0,5	1,0	0,8	0,3
Baixões Agrícolas Piauiense	2,6	0,3	0,5	-	-	-
Alto Parnaíba	-	-	-	1,2	1,6	0,3
Médio Gurguéia	0,8	-	-	-	1,6	-
Altos Piauí e Canindé	2,4	0,2	0,2	-	-	-
Chapadas do Extremo Sul Piauiense	-	-	-	-	-	-
Piauí	5,7	1,1	0,7	2,5	1,9	0,7

FORNE DOS DADOS ORIGINAIS: Comissão Estadual de Planejamento Agrícola do Estado do Piauí - CEPA-PI.

das áreas de lavouras (TABELA 2). A forma de crescimento com base no aumento das áreas cultivadas se dá com o aproveitamento das fronteiras agrícolas, um processo que ainda é uma característica marcante no cenário rural piauiense.

Por outro lado, a mudança da ênfase do mercado externo para o mercado interno tem um elemento importante: a integração no mercado nacional. O Piauí não teve as oportunidades históricas, como a economia do café, do açúcar, do cacau etc., que permitissem a sua integração à economia nacional, nem mesmo regional. Segundo a FUNDAÇÃO CEPRO (1983), o Piauí ficou marginalizado dos grandes mercados.

Mas o que vale ressaltar é que houve diversificação e aumento da produção agrícola. E nesse momento que a agricultura rompe seus laços naturais e passa a se modernizar, acompanhada de modificações importantes. Segundo FURTADO (1981:20), uma das modificações se dá nas relações intersetoriais, no tocante à formação dos custos: "Enquanto no manejo tradicional os insumos agrícolas são originários da própria agricultura, no manejo moderno eles procedem principalmente da indústria: maquinaria, adubos químicos, defensivos etc. Portanto, a formação dos preços na agricultura moderna ocorre em grande parte fora da agricultura (...)"

Conclui-se que a evolução do estágio natural do setor rural para um estágio mais desenvolvido se dá em diferentes degraus que são diferenciados em cada microrregião piauiense pelo maior ou menor grau de modernização.

2.2 - Estrutura Agrária Piauiense

2.2.1 - A Herança histórica

A apropriação da terra, no contexto histórico, tem importância para o entendimento das desigualdades do processo de modernização, pois a terra, sendo o principal

TABELA 2 - Evolução das áreas de lavouras. Piauí, 1960 e 1980.

Microrregiões	Áreas de Lavouras (ha)		Crescimento Absoluto (ha)	Crescimento Relativo (%)
	1960	1980		
Baixo Parnaíba Piauiense	42.038	51.802	9.764	23,2
Campo Maior	37.886	131.146	93.260	246,2
Teresina	28.882	50.577	21.695	75,1
Médio Parnaíba Piauiense	40.504	49.945	9.441	23,3
Valença do Piauí	30.063	49.396	19.333	64,3
Floriano	28.540	57.058	28.518	99,9
Baixões Agrícolas Piauiense	114.165	163.477	19.312	13,4
Alto Parnaíba Piauiense	6.723	25.815	19.092	283,9
Médio Gurguéia	4.611	13.450	8.839	191,7
Altos Piauí e Canindé	71.057	130.816	59.759	84,1
Chapadas do Extremo Sul Piauiense	8.933	32.117	24.084	299,8
Piauí	442.547	755.599	313.052	70,7

FONTE: Censos Agropecuários do Estado do Piauí, 1960 e 1980.

meio de produção, e não reprodutível, determina as transformações capitalistas ocorridas no campo. Assim, o processo de concentração do setor rural é distinto do observado no setor industrial. É mais complexo e lento (GRAZIANO DA SILVA et al. 1980).

Este processo de concentração, no estado do Piauí, tem sua origem na pecuária, no período da colonização, e se deu através da apropriação das terras abundantes existentes em toda a região, segundo estudos da FUNDAÇÃO CEPRO (1979).

A ocupação territorial se iniciou no sul do Estado, na Bacia do Parnaíba. Os condicionantes físicos, como a abundância de pastos naturais, recursos hídricos e salubridade do clima facilitaram a criação do gado. Porém, estas características físicas não foram suficientes para que se desenvolvessem as lavouras que eram de interesse da colônia, como a cana-de-açúcar.

Além dos condicionantes físicos, outros fatores também foram decisivos para o fortalecimento da pecuária e, portanto, da expansão das terras piauienses. O principal foi a luta contra os índios e que, pelo espírito de coragem, se constituiu direitos aos fazendeiros de reivindicarem sesmarias em terras ainda sem dono. Além disso, havia fartura de alimentos coletáveis que facilitaram a sobrevivência dos primeiros povoadores.

A atividade pecuária piauiense tem certas peculiaridades que a distinguem da que é praticada nos demais estados nordestinos. Ela somente se desenvolveu quando deixou de ser complementar à economia açucareira e passou a ser uma atividade endógena. Portanto, se caracterizava como sendo de auto-subsistência, como forma adversa às crises do mercado consumidor, principalmente o de outros estados. Dentre as formas de sua subsistência estava a reprodução quase que "natural" do gado, com baixíssima densidade demográfica e quase nenhum investimento (FUNDAÇÃO CEPRO, 1979).

Com esses aspectos, a pecuária extensiva piauiense necessitava cada vez mais da ocupação de terras

virgens. Mas a detenção dos meios de produção pelos primeiros povoadores paulistas e baianos não criava as condições suficientes para a manutenção da posse da terra. Foi com a luta de arrendatários e posseiros contra aqueles sesmeiros que se consolidou a ocupação de fato das terras piauienses.

Na consolidação da posse da terra, os jesuítas, como missionários, desempenharam papel de suma importância, principalmente como domesticadores dos índios. Os jesuítas "deixaram de ser simplesmente os prestadores de serviços administrativos e recebedores de obrigações da população para tornarem-se, provavelmente, os maiores latifundiários do Piauí" (FUNDAÇÃO CEPRO 1979:34).

No entanto, com a dependência dos mercados fora das fronteiras piauienses, a crise da economia açucareira, o estancamento da mineração e o surgimento de outros mercados mais competitivos fizeram com que a atividade pecuária ficasse em quase completo isolamento. E, por outro lado, o centro-sul, através do setor cafeeiro e da industrialização, surge como centro dinâmico da economia e absorvedor de capital de outros setores que vão perdendo importância. O resultado foi a descapitalização das fazendas e o empobrecimento das condições naturais pelo uso de técnicas primitivas e predatórias.

Paralelamente à decomposição da pecuária, surge o extrativismo vegetal no início do atual século, que se coadunou com a grande propriedade.

Os principais produtos extrativistas foram a borracha (maniçoba), cera de carnaúba e amêndoa de babaçu, e se destinavam ao mercado externo. Isto justificava o caráter episódico da economia extrativista, ou seja, da mesma maneira como surgia, também se extinguiu, em decorrência do aparecimento de sucedâneos e de desestímulo da política cambial do governo.

A rentabilidade dessa atividade estava associada à existência de uma mão-de-obra infimamente remunerada e da grande propriedade. Foi uma atividade complementar à criação extensiva do gado e à agricultura de subsistência,

sem, no entanto, modificar a estrutura produtiva do setor rural piauiense, pois se utilizava apenas do extrativismo primitivo, sem nenhuma técnica de exploração e sem inversões de capital.

O extrativismo no Piauí se configurou como um exemplo típico de relações econômicas semicoloniais que permitiu a continuidade da velha estrutura econômica, ou seja, não acarretou o surgimento de novos setores produtivos. Apenas o comércio se salientou pelo seu dinamismo e intensificou a urbanização das cidades localizadas no Médio e Baixo Parnaíba, o que explica a maior densidade demográfica do norte do Estado.

Os mais sérios efeitos do extrativismo foram a depredação ecológica e as transferências indiretas de divisas provenientes das relações comerciais. Essas transferências beneficiaram o setor industrial do centro-sul, através do processo de substituição de importações, pois os saldos do comércio interregional foram sempre negativos para o Piauí, segundo dados apresentados pela FUNDAÇÃO CEPRO (1979).

As principais culturas comerciais que se destacaram durante o século passado foram o fumo e o algodão. O algodão era cultivado nas margens dos rios Parnaíba e Poti, onde se encontrava a maior concentração de pequenas propriedades, enquanto os grandes proprietários não se empenharam intensivamente nessa cultura, "ou porque a especialização da estrutura agrária na criação resistia a esta diversificação da produção ou as condições gerais para o empreendimento algodoeiro (capital e mão de obra) não permitiram" (FUNDAÇÃO CEPRO, 1979:71).

Do que foi exposto, conclui-se que o Piauí não teve expressividade nas atividades puramente agrícolas, mesmo considerando a existência de bolsões de terras férteis, às margens de rios. Foi a pecuária extensiva que determinou os fatores limitativos do desenvolvimento das atividades agrícolas: a concentração da propriedade da terra, o uso da terra para os pastos e a ausência de um mer-

cado interno estimulador, devido à grande dispersão populacional característica da pecuária piauiense.

O extrativismo, por sua vez, contribuiu para a produção agrícola das pequenas propriedades que margeavam os rios e que se localizavam nos interstícios dos latifúndios, exploradas por pequenos proprietários e parceiros. Este fato está associado ao crescimento dos centros urbanos, já referido, que esta atividade engendrou.

2.2.2 - A Estrutura fundiária

A estrutura fundiária diz respeito unicamente à distribuição da posse ou propriedade da terra. Assim, como foi visto, ela foi historicamente determinada e se caracteriza pelo domínio absoluto das grandes propriedades, ocupando quase a totalidade das terras disponíveis, e por uma infinidade de pequenos produtores disputando a exígua área restante. E dentro desse "pano de fundo" que foi introduzida a modernização da agricultura piauiense como parte do processo capitalista de desenvolvimento a que está submetida a economia brasileira.

Segundo KAGEYAMA et al. (1988:5), a estrutura fundiária não deve ser considerada, em si mesma, "fonte de atraso" para o desenvolvimento de determinada região. O que determina o atraso são as relações sociais predominantes na estrutura agrária*, ou seja, as relações estabelecidas entre os proprietários de terra e pequenos agricultores; o proprietário permanece sendo o dirigente do processo produtivo, através do domínio do capital, o que dificulta sobremodo o acesso à terra por parte do pequeno e do médio produtores.

* "estrutura agrária é o conjunto da estrutura fundiária, das relações sociais de produção e da base técnica produtiva (modernização agrícola)" (KAGEYAMA et al. 1988:7).

O processo de modernização reforçou a estrutura fundiária, ou seja, reconcentrou a propriedade e posse da terra quer em decorrência dos fatores externos, através das políticas agrícolas governamentais, quer de fatores endógenos inerentes à própria acumulação do capital. A distribuição da posse da terra tornou-se, então, o elemento essencial que confirma as principais características da agricultura piauiense. Vale a pena, portanto, analisar a sua concentração e sua evolução através de alguns dados censitários nos períodos de 1970 e 1985.

Inicialmente, se faz necessário esclarecer que, de acordo com a metodologia definida no Censo Agropecuário, a distribuição da posse da terra por estabelecimento considera aqueles que detêm a posse de alguma área de terra na qualidade de proprietários, arrendatários, parceiros ou ocupantes. Assim, estabelecimento agropecuário é uma unidade de posse da terra.

O elevado grau de concentração da posse da terra em cada microrregião do Piauí é demonstrado na TABELA 3, pelo Índice de Gini² e pela porcentagem da área total correspondente aos seus estabelecimentos menores do que a mediana e maiores do que o 95º percentil, para o ano de 1985.

No caso do Índice de Gini, os valores são bastante elevados, com média igual a 0,8790 para cada microrregião. Em função desses valores, pode-se classificar, de acordo com a escala proposta por CAMARA (1949), que a maioria das MRH's apresenta concentração muito forte, tendendo à absoluta, ou seja, superior a 0,9. As MRH's de Campo Maior, Valença do Piauí, Floriano e Médio Gurgueia foram as que apresentaram os maiores índices. Deve-se ressaltar que, no caso das Chapadas do Extremo Sul, o índice foi relativamente baixo porque é um caso típico de uma

² O índice de Gini é uma medida do grau de concentração de uma distribuição que varia de zero a um. $G = 0$ significa perfeita igualdade na distribuição da posse da terra, isto é, todos os estabelecimentos teriam a mesma área. No caso de um valor de G próximo de um, é como se existisse um único superlatifúndio ocupando quase toda a área e milhares de minifúndios ocupando uma fração mínima desta área.

TABELA 3 - Distribuição dos estabelecimentos em função de sua área, por microrregião do estado do Piauí, 1985: índice de Gini (G), porcentagem da área total correspondente aos estabelecimentos menores do que a mediana (A50-) e maiores do que o 95º percentil (A5+), média (u_A) e mediana (D_A) da distribuição (em hectares).

Microrregião	G	A50-	A5+	u_A	D_A
Baixo Parnaíba Piauiense	0,910258	2,090	81,446	15,2881	1,0569
Campo Maior	0,915249	1,238	78,002	34,7417	1,2692
Médio Parnaíba Piauiense	0,879578	2,167	70,021	20,2447	1,3426
Valença do Piauí	0,929999	0,988	81,489	39,1097	1,1980
Baixões Agrícolas Piauiense	0,801525	3,411	56,338	28,0695	3,6146
Teresina	0,911098	1,316	76,893	24,4712	1,0297
Floriano	0,915135	0,776	77,966	91,1220	2,5451
Alto Parnaíba Piauiense	0,900246	0,813	75,396	305,7614	13,9910
Médio Gurguêia	0,929004	0,761	82,349	137,8659	3,3354
Altos Piauí e Canindé	0,809166	3,185	59,257	60,4332	7,6805
Chapadas do Extremo Sul Piauiense	0,768433	5,162	56,249	147,2620	33,8201

FONTE DOS DADOS ORIGINAIS: Censo Agropecuário do Estado do Piauí, 1985.

distribuição onde praticamente todos os estabelecimentos são "igualmente grandes".

A porcentagem da área total recenseada que é apropriada pela metade inferior dos estabelecimentos é representada por A50⁻ na Tabela 3, enquanto que a proporção dos 5% maiores, ou seja, o top da distribuição, é dada por A5⁺. Assim, para as MRH's citadas anteriormente, as porcentagens da área total ocupada correspondente à mediana, isto é, aos 50% de estabelecimentos menores, são 1,24%, 0,99%, 0,77% e 0,76%, respectivamente, enquanto as porcentagens da área ocupada acima do 95º percentil são 78,0%, 81,5%, 77,9% e 82,3%, respectivamente, o que demonstra o alto grau de concentração.

As demais medidas de tendência central também apresentadas na Tabela 3 são a média (u_A) e mediana (D_A) de área por microrregião. O distanciamento observado entre essas medidas evidencia a dispersão da distribuição, ou seja, a sua assimetria. Como a média é sempre superior à respectiva mediana, conclui-se que as distribuições da posse da terra para todas as MRH's são assimétricas à direita, principalmente as de Alto Parnaíba, Médio Gurguêia, Altos Piauí e Canindé e Chapadas do Extremo Sul, todas localizadas no sul do Estado, onde predomina o latifúndio pecuarista.

Depois de diagnosticada a concentração, é importante se observar como se deu a sua evolução nos anos de 1970 e 1985. A TABELA 4 mostra as modificações ocorridas quanto ao número de estabelecimentos, a área total ocupada e a área média dos estabelecimentos. O número de estabelecimentos cresceu, no período, para a maioria das MRH's, exceto a do Médio Parnaíba e a de Teresina. A multiplicação do número de estabelecimentos é acompanhada pelo aumento menos que proporcional ou pelo decréscimo da área total ocupada nas MRH's do Baixo Parnaíba, Campo Maior, Baixões Agrícolas, Floriano, Altos Piauí e Canindé e Chapadas do Extremo Sul. Nessas MRH's a área média dos estabelecimentos decresceu no período, enquanto que nas demais MRH's, exceto a de Teresina, o aumento da área total dos

TABELA 4 - Variação do número de estabelecimentos agropecuários, área ocupada e área média por microrregião homogênea. Piauí, 1970 e 1985.

Microrregiões Homogêneas	Número de Estabelecimentos			Área Total do Estabelecimentos (ha)			Área Média dos Estabelecimentos (ha)		
	1970	1985	Variação (%)	1970	1985	Variação (%)	1970	1985	Variação (%)
Baixo Parnaíba									
Piauiense	26.674	35.749	34,0	646.401	545.729	-15,6	24,3	15,3	-37,0
Campos Maior	47.551	52.876	11,2	1.788.223	1.834.822	2,6	37,6	34,7	-7,7
Médio Parnaíba									
Piauiense	18.376	18.232	-0,8	343.048	369.043	7,6	18,7	20,2	8,0
Valença do Piauí	14.595	18.031	23,5	543.927	705.191	29,6	37,3	39,1	4,8
Baixões Agrícolas									
Piauiense	36.892	51.483	39,5	1.252.010	1.444.830	15,4	33,9	28,1	-17,1
Teresina	31.725	28.750	-9,4	763.129	702.988	-7,9	24,1	24,5	1,6
Floriano	9.651	16.035	66,1	1.019.017	1.460.329	43,3	105,6	91,1	-13,7
Alto Parnaíba									
Piauiense	1.944	3.391	74,4	538.287	1.036.842	92,6	276,9	305,8	10,4
Médio Gurugiá	2.999	4.374	45,8	372.783	600.273	61,0	124,3	137,9	10,9
Altos Piauí e									
Canindé	23.446	34.397	46,7	1.738.736	2.078.728	19,5	74,1	60,4	-18,5
Chapadas do									
Extremo Sul									
Piauiense	4.033	7.125	76,7	601.170	1.049.248	74,5	149,1	147,3	-1,2
Piauí	217.886	270.443	24,1	9.606.731	11.828.023	23,1	44,1	42,8	-2,9

FONTE: Censos Agropecuários do Estado do Piauí de 1970 e 1985.

estabelecimentos foi mais que proporcional ao do número de estabelecimentos, o que reflete o aumento da área média dos estabelecimentos.

O resultado dessa evolução pode ser observado mais claramente quando os dados estão desagregados por estratos de área (TABELA 5). Verifica-se uma tendência para a incorporação de grandes estabelecimentos nas MRH's de expansão da fronteira agrícola. Observa-se que no período 1970-85 o grupo de estabelecimentos de 10.000 hectares e mais sofreu um aumento sistemático de sua participação no total de área nas seguintes MRH's: Valença - de 10,6% para 19,7%; Floriano - de 12,3% para 30,0%; Médio Gurquêia - de 20,1% para 42,6%; Altos Piauí e Canindê - de 5,2% para 13,2%; Chapadas do Extremo Sul - de 3,5% para 15% e Alto Parnaíba - de 4,2% para 42,5% (TABELA 6). Convém ressaltar que, paralelamente, houve um declínio de participação dos estratos de área entre 10ha e 10.000ha, tanto em número de estabelecimentos como em área, nessas microrregiões. Apenas os estratos muito pequenos (menos de 10 hectares) registraram um crescimento de participação quanto ao número de estabelecimentos, principalmente na microrregião do Alto Parnaíba, mas permaneceram praticamente com a mesma participação na área.

Convém observar que, pela metodologia do levantamento censitário, uma propriedade que é desmembrada em duas ou mais é considerada como mais de um estabelecimento. Assim, se conclui que houve um processo de fragmentação das grandes propriedades evidenciado, principalmente, nas MRH's que apresentaram os maiores aumentos da área ocupada, ou seja, Valença, Floriano, Médio Gurquêia, Altos Piauí e Canindê, Alto Parnaíba e Chapada do Extremo Sul.

O fragmentação das grandes propriedades se dá pelo parcelamento em pequenos lotes para cessão a pequenos produtores⁶ na produção de cultura de subsistência. Estas

⁶ Os pequenos produtores são obrigados a pagar uma renda ao grande proprietário, em geral renda em espécie. E quando há interesse, o proprietário ainda compra a produção que pertence ao morador.

TABELA 5 - Distribuição da posse da terra, em função do número de estabelecimentos e da área total por estratos de área, segundo as microrregiões homogêneas, Piauí 1970 e 1985.

Microrregiões	Estratos de Área Total (ha)																													
	menos de 10				10 a menos de 100				100 a menos de 1.000				1.000 a menos de 10.000				10.000 a mais													
	1970	1985	Δ I	Área	1970	1985	Δ I	Área	1970	1985	Δ I	Área	1970	1985	Δ I	Área	1970	1985	Δ I	Área	1970	1985	Δ I	Área						
Baixo Paraíba Piauiense	22.648	31.685	39,9	29.376	41.551	41,3	2.514	2.946	17,2	97.783	110.158	12,6	1.139	1.042	-12,0	395.692	268.309	-14,8	91	63	-36,1	181.465	133.765	-26,2	3	-	-100,0	32.444	-	-100,0
Campo Maior	37.574	42.836	14,0	55.848	71.129	27,3	5.874	6.659	13,4	235.263	256.167	8,9	3.690	3.834	-1,8	865.863	816.995	-5,5	270	268	3,7	521.663	554.300	6,2	6	4	-33,3	110.388	136.234	23,4
Médio Paraíba Piauiense	15.534	14.930	-3,9	24.692	25.807	4,5	2.133	2.559	20,0	77.851	100.228	28,7	676	707	4,6	177.923	175.207	-1,5	32	33	3,1	62.583	67.798	8,3	-	-	-	-	-	-
Valença do Piauí	11.194	14.639	39,1	19.447	23.879	22,8	2.423	2.296	-5,2	87.268	85.352	-2,2	898	1.007	12,1	222.410	254.398	14,4	78	88	12,8	157.352	202.623	28,8	2	1	-50,0	57.458	138.935	141,8
Baixões Agrícolas Piauiense	20.859	32.283	54,8	75.274	92.670	23,1	13.867	16.593	19,6	416.583	535.825	28,6	2.499	2.511	19,6	457.705	525.844	14,9	58	78	34,5	121.529	161.636	32,5	6	8	25,0	181.000	129.447	-28,5
Teresina	27.768	23.821	-14,2	32.719	32.429	-0,9	2.332	3.582	52,7	100.887	138.687	37,5	1.354	1.239	-8,5	344.884	325.802	-10,7	127	164	-18,1	251.496	189.174	-24,7	1	1	0,0	13.541	16.891	24,7
Floriano	5.654	10.547	86,5	15.239	23.259	52,6	2.426	3.600	48,4	89.703	137.989	53,8	1.370	1.667	21,7	379.933	437.662	15,2	169	196	16,0	400.215	555.287	36,0	7	16	128,6	125.927	306.124	143,1
Alto Paraíba Piauiense	551	1.391	152,4	1.425	3.965	178,2	651	1.162	78,5	26.207	50.333	92,0	621	688	10,8	216.488	218.488	3,8	119	130	9,2	277.369	323.745	16,7	2	20	900,0	22.799	440.306	1831,2
Médio Borgeúia	1.667	2.675	60,5	4.349	7.379	69,7	889	1.125	26,5	35.686	41.930	17,5	374	483	29,1	107.306	133.618	24,5	63	64	1,6	159.321	161.720	7,6	6	7	16,7	75.121	255.621	240,3
Altos Piauí e Canindé	9.320	16.815	80,1	30.422	62.291	62,1	10.645	13.595	27,7	378.835	489.814	29,3	3.268	3.791	16,0	803.721	836.221	4,0	199	182	-8,5	427.121	415.005	-2,6	5	14	180,0	90.637	274.591	282,9
Quedas do Extremo Sul Piauiense	1.032	1.434	36,3	3.680	5.191	40,7	1.662	3.644	119,2	73.822	147.325	99,6	1.230	1.903	54,7	324.705	449.455	38,4	88	141	60,2	178.655	290.371	63,1	1	3	200,0	20.900	156.900	650,7
Piauí	153.829	193.056	25,3	300.542	389.541	29,6	45.416	57.741	27,1	1.619.800	2.093.880	29,3	16.119	18.632	11,9	4.219.829	4.433.999	5,1	1.294	1.359	5,0	2736.306	3.055.564	11,7	39	74	87,7	730.215	1.655.049	154,0

FONTE: Censos Agropecuários do Piauí de 1970 e 1985.

TABELA 6 - Proporção do número de estabelecimentos e da área total por estratos de área, segundo as microrregiões homogêneas. Piauí, 1970 e 1985 (porcentagens).

Microrregiões Homogêneas	Estratos de Área Total (ha)																			
	menos de 10		10 a menos de 100		100 a menos de 1.000		1.000 a menos de 10.000		10.000 a mais											
	Estabelecimentos		Estabelecimentos		Estabelecimentos		Estabelecimentos		Estabelecimentos		Estabelecimentos*		Estabelecimentos*							
	1970	1985	1970	1985	1970	1985	1970	1985	1970	1985	1970	1985	1970	1985						
Baixo Parnaíba Piauiense	84,9	88,6	4,5	7,6	9,4	8,2	15,1	20,2	4,3	2,9	47,2	47,7	0,3	0,2	28,0	24,5	0,011	-	5,0	-
Campo Maior	79,0	81,0	3,1	3,9	12,3	12,6	13,1	14,0	6,5	5,7	48,4	44,5	0,6	0,5	29,2	30,2	0,013	0,007	6,2	7,4
Médio Parnaíba Piauiense	84,5	81,9	7,2	7,0	11,6	14,0	22,7	27,1	3,7	3,9	51,9	47,5	0,2	0,2	18,2	18,4	-	-	-	-
Valença do Piauí	76,7	81,2	3,6	3,4	16,6	12,7	16,0	12,1	6,1	5,6	48,9	36,1	0,5	0,5	28,9	28,7	0,014	0,005	10,6	19,7
Baixões Agrícolas Piauiense	56,5	62,7	6,0	6,4	37,6	32,2	33,3	37,1	5,7	4,9	36,5	36,4	0,1	0,1	9,7	11,1	0,016	0,015	14,4	8,9
Teresina	87,5	82,8	4,3	4,6	7,3	12,4	13,2	19,7	4,3	4,3	47,8	46,3	0,4	0,4	32,9	26,9	0,003	0,003	1,8	2,4
Floriano	58,6	65,8	1,5	1,6	25,1	22,4	22,4	9,4	14,2	10,4	37,3	30,0	1,8	1,2	40,0	38,0	0,072	0,100	12,3	30,0
Alto Parnaíba Piauiense	28,3	41,0	0,3	0,4	33,5	34,3	4,9	4,8	31,9	20,3	39,1	21,1	6,1	3,8	51,5	31,2	0,103	0,590	4,2	42,5
Médio Burgueia	55,6	61,1	1,2	1,2	29,6	25,7	9,6	7,0	12,5	11,0	28,8	22,2	2,1	1,5	40,3	26,9	0,200	0,160	20,1	42,6
Altos Piauí e Canindé	39,8	48,9	2,2	3,0	45,4	30,5	21,0	23,6	13,9	11,0	46,2	40,2	0,8	0,5	24,6	20,0	0,021	0,041	5,2	13,2
Chapadas do Extremo Sul Piauiense	26,1	20,1	0,6	0,5	41,2	51,1	12,3	14,0	30,5	26,7	54,0	42,8	2,2	2,0	29,6	27,7	0,025	0,042	3,5	14,9
Piauí	71,0	71,4	3,1	3,3	20,9	21,4	16,9	17,7	7,4	6,7	43,9	37,5	0,6	0,5	28,5	25,8	0,18	0,27	7,6	15,7

Fonte: Censos Agropecuários do Estado do Piauí de 1970 e 1985.
* A proporção está expressa (%).

grandes propriedades foram chamadas de "latifúndios rentistas" nos estudos realizados pela FUNDAÇÃO CEPRO (1983: 85).

Cabe também destacar a função dos ocupantes ou posseiros na modificação dos extremos da distribuição da posse da terra. Apesar de eles trabalharem temporariamente na propriedade e não receberem renda, os trabalhos de desmatamento, formação de pastos e outros contribuem para a expansão das fronteiras internas das grandes propriedades. A sua importância pode ser evidenciada através da participação das áreas ocupadas no setor rural piauiense. Enquanto as áreas arrendadas, em 1985, representavam 1,8% da área total, as áreas com posseiros representavam 4,1%. Esta característica é predominante nas microrregiões do sul e sudeste do Estado, como a de Altos Piauí e Canindé. Nessa MRH, enquanto o total de área arrendada era de 1954 hectares, a área ocupada por posseiros era de 115.781 hectares (IBGE - Censo Agropecuário, 1985).

Quanto as MRH's que se localizam no norte do Estado, há uma predominância relativamente maior dos minifúndios, se comparadas com as MRH's do sul. Para as MRH's da região norte, em 1985, em média, 80% dos estabelecimentos possuíam menos de 10 hectares e ocupavam 5,5% da área total, enquanto nas MRH's do sul, em média, 43% dos estabelecimentos com o mesmo estrato de área ocupavam 1,3% de área total no mesmo período. A maior participação de pequenas propriedades no norte do Estado, em relação ao sul, se deve à maior pressão da demanda por alimentos, o que está associado à maior densidade demográfica dessa região, decorrente do processo de urbanização. Como já foi salientado, isto é reflexo do processo histórico da atividade comercial extrativista, que polarizou o crescimento de numerosas cidades.

Como abordagem geral, a estrutura fundiária piauiense se caracteriza pela multiplicação de pequenas propriedades acompanhada por um crescimento ainda maior das grandes propriedades. No primeiro caso, o número de estabelecimentos pequenos se multiplica, não se

verificando, contudo, o aumento de participação na área total. No segundo, o crescimento do número de estabelecimentos não é significativo, se comparado com a participação cada vez maior na área total. Este redimensionamento da estrutura fundiária mostra que a multiplicação das pequenas propriedades se materializa por ocasião da expansão da fronteira agrícola, mas são as grandes propriedades que crescem a taxas superiores às das pequenas.

Assim, a implementação da modernização redundou no aumento do grau de concentração da propriedade da terra, o que equivale a dizer que dificultou o acesso à terra pela pequena produção. A categoria de estabelecimento a ser beneficiada pelo processo de concentração foi a das maiores propriedades. Assim, a modernização, de acordo com GUIMARAES (1979), é conservadora no sentido de que se limita a intensificar o uso de insumos químicos e instrumentos mecânicos, conservando sem alteração a "estrutura anacrônica da propriedade" e das relações sociais.

As desigualdades da distribuição da posse da terra, que refletem as desigualdades do tamanho médio das propriedades, foram consideradas no trabalho como fator determinante dos diferentes graus de modernização das MRH's piauienses e o princípio está na afirmação de CANO (1985: 259): "O latifúndio improdutivo e a especulação urbana são os mais arraigados inimigos da transformação e da modernização". Também nessa linha se insere o resultado da pesquisa da UNICAMP - Universidade de Campinas (KAGEYAMA et al. 1988: 45). Esta pesquisa demonstrou que o Piauí é um dos estados do Nordeste, dentro da zona semi-árida, com um dos mais baixos graus de modernização (uso extensivo da terra e baixo uso de insumos industriais) e que se tem caracterizado pelo pior uso da terra e a maior desigualdade na distribuição da posse da terra. Assim, concluiu que o semi-árido do Piauí é uma região típica do "latifúndio atrasado" no Nordeste.

Neste sentido, as grandes propriedades do Piauí são totalmente inexploradas, à espera de valorização da terra e também das vantagens oferecidas pelas políticas do governo. Muitas empresas se beneficiaram com terras do governo para realização de investimentos agropecuários mas a maioria não cumpriu com os objetivos para os quais recebeu as terras (FUNDAÇÃO CEPRO, 1983). Também os projetos aprovados pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE para implantação de empresas agropecuárias têm sido fatores de concentração de terras. A maioria visa à exploração pecuária, principalmente extensiva, estimulada pelos incentivos do governo. Absorve pouca mão de obra e apresenta baixo risco, o que favorece a valorização patrimonial. Alguns projetos, no entanto, desenvolvem a pecuária melhorada e semi-intensiva, com pastagens cultivadas, melhores raças, tendo o leite como produto de importância comercial; são mais intensivos em capital e trazem as piores consequências aos agricultores, contribuindo com o processo de migração do homem do campo para os centros urbanos, quer pela liberação da mão de obra, quer pela ocupação das terras mais produtivas com pastagens. Essas grandes empresas se expandem não só no sul do Estado (municípios de Corrente e Cristalândia), mas em direção ao Vale do Parnaíba (FUNDAÇÃO CEPRO, 1992b).

O processo de pecuarização do Piauí, além de se coadunar com a estrutura fundiária do Estado, reproduz as relações sociais no campo; a antiga aristocracia rural está sendo substituída pelos empresários rurais e os pequenos agricultores ainda desenvolvem uma agricultura tradicional e respondem pela produção de alimentos básicos.

Outros projetos têm se dirigido às culturas comerciais, como a manga; de reflorestamento, como o caju; e outras de importância econômica, como o arroz e a soja - esta última recentemente introduzida no Estado. O arroz já tem tradição de cultivo nas regiões das lagoas e vales úmidos, e atualmente também tem se expandido na região dos cerrados. Segundo estudo sobre os cerrados piauienses, a

produtividade média da região é de 1,7 t/ha, superior à média nacional de produção de arroz de sequeiro nos cerrados, que é de 1,2 t/ha (FUNDAÇÃO CEPRO, 1992b).

Um dos entraves à expansão da soja tem sido a dificuldade de aquisição, por parte dos produtores, de calcário para a correção dos solos ácidos da região dos cerrados, o que prejudica o desempenho produtivo do pequeno produtor. Ressalte-se, ainda, que os maiores investidores desses projetos são provenientes de Pernambuco, Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Goiás, São Paulo e Paraná (FUNDAÇÃO CEPRO, 1992b).

Quanto ao desenvolvimento da agricultura irrigada, ainda está muito abaixo do seu potencial. A EMATER-PI (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Piauí) identificou e catalogou cerca de 500.000ha de solos aluviais de elevada fertilidade às margens dos rios e lagoas, formando um grande potencial solo-água. A irrigação pública federal no Piauí é conduzida pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS e pelo Departamento Nacional de Obras de Saneamento - DNOS. Os principais perímetros irrigados são os do Gurguéia, Lagoas do Piauí, Vale do Fidalgo e Caldeirão. Estão em fase de execução pelo DNOCS dois grandes projetos: Projeto Platô de Guadalupe e Projeto Tabuleiros Litorâneos. Quanto à irrigação pública estadual, é desenvolvida através de duas ações principais: o Projeto Vale do Parnaíba e o Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural - PAPP. Os projetos do subprograma Irrigação do PAPP também se encontram em execução e alguns em estudo (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA - Departamento de Estudos e Pesquisas, 1989).

De acordo com a fonte acima citada, os principais vales de desenvolvimento da agricultura irrigada do Estado são: Vale do Parnaíba, ocupando 64% da área total irrigada; região do Vale do Longá, responsável por 15% da área com irrigação; Vale do Gurguéia (7% da área irrigada); Vale do Sambito e Vale do Guaribas. O arroz é o principal produto mas também aparecem o feijão, o algodão e o alho.

Porém, a agricultura que adota inovações tecnológicas criadas nos programas e lançadas pelos pacotes tecnológicos é subsidiada pelo Estado e se beneficia das terras mais férteis. As grandes empresas são atraídas pela oferta abundante de terras, a preços insignificantes, além da mão de obra ao mais baixo custo (BACELLAR & LIMA, 1990). Além disto, se beneficiam dos equipamentos de infra-estrutura (estradas, energia elétrica etc) implantados pelo governo e que são responsáveis pelo desenvolvimento das forças produtivas. Mas, por contradição, as grandes propriedades não evidenciam um aumento da produção e da produtividade, o que leva a se concluir que a apropriação dos investimentos visa à valorização do patrimônio fundiário, enquanto as pequenas unidades produtivas são alijadas dos benefícios dos incentivos oferecidos pelo poder público, como crédito, assistência técnica etc. A escala de produção das pequenas unidades não permite atingir o nível de capitalização exigido pela agricultura moderna; além disto, essas pequenas propriedades não são capazes de compensar as quedas de produtividade ocasionadas por flutuações climáticas e outros fatores externos. Assim, a pequena unidade produtiva não é um poder de acumulação, e como tal, de geração de renda e de riqueza; enquanto isto, as grandes propriedades, "quando não mantidas inexploradas, geram as maiores rendas, o que vem confirmar a importância da posse da terra como meio de acesso a outras formas de riqueza" (GRAZIANO DA SILVA et al. 1980:72).

2.2.3 -_0 Uso da terra e a produção de subsistência

Não se deve dissociar o problema da produção do da distribuição de terras. Isto se torna mais evidente quando se analisa a utilização da terra e a produção agropecuária piauiense.

A distribuição da área utilizada, apresentada na TABELA 7, mostra uma predominância das áreas de pasta-

TABELA 7 - Utilização da terra por microrregião homogênea. Piauí, 1970 e 1985 (em hectare).

Microrregiões Homogêneas	Total		Lavouras						Pastagens						Matas					
	1970		1985		Permanentes		Temporárias		Naturais		Plantadas		Naturais		Plantadas		Naturais		Plantadas	
	1970	1985	1970	1985	Δ %	1970	1985	Δ %	1970	1985	Δ %	1970	1985	Δ %	1970	1985	Δ %	1970	1985	Δ %
Baixo Parnaíba Piauiense	646.461	546.729	3.182	10.915	243,0	35.364	54.845	55,1	109.100	83.179	-23,8	5.370	8.546	59,1	167.820	125.958	-24,9	267	117	-56,2
Campo Maior	1788.223	1834.822	4.262	16.266	281,6	71.401	113.697	59,2	679.015	620.052	-8,7	8.188	10.232	25,0	319.322	265.846	-16,7	722	722	-33,1
Médio Parnaíba Piauiense	343.048	369.043	1.599	2.503	56,5	27.987	40.774	45,7	57.636	63.620	10,4	5.416	15.400	185,8	61.855	65.416	5,7	379	251	-33,8
Valença do Piauí	543.927	705.191	454	6.068	1241,0	31.760	41.210	29,7	216.980	159.103	-26,7	3.276	6.826	106,4	110.416	280.728	154,2	324	86	-73,4
Baixões Agrícolas Piauiense	1252.010	1444.830	87.604	113.432	29,5	125.379	165.497	32,0	238.000	418.989	75,4	3.994	10.216	155,8	550.541	543.815	-1,2	1731	281	-83,8
Teresina	763.129	782.988	2.677	6.870	156,6	40.966	55.532	35,6	210.652	124.349	-41,0	5.743	10.062	75,2	190.748	175.097	-8,2	560	2.865	411,6
Floriano	1019.017	1460.329	1.508	17.246	1043,6	26.798	65.031	142,7	473.253	443.351	-6,3	19.036	59.647	213,3	299.901	339.555	13,2	721	129	-82,1
Alto Parnaíba Piauiense	538.287	1036.042	257	80.768	31327,2	6.363	27.886	338,2	377.974	448.118	18,5	12.531	40.962	226,9	67.441	70.641	4,7	94	37	-60,6
Médio Borgeúia	372.783	600.273	2.521	1.016	-59,7	6.190	14.009	126,3	162.294	175.291	8,0	7.852	41.136	423,9	84.661	56.407	-33,4	300	60	-80,0
Altos Piauí e Canindé	1738.736	2078.728	40.252	73.648	83,0	108.158	135.719	25,5	545.734	358.156	-34,4	14.917	82.798	455,0	547.089	701.822	26,3	1498	472	-68,5
Chapadas do Extremo Sul Piauiense	641.170	1049.248	569	1.982	234,3	10.837	30.001	177,6	179.642	294.926	64,2	14.999	75.036	400,1	204.661	253.250	-11,0	228	503	120,6
Piauí	9046.731	11828.823	144.889	330.660	128,2	491.203	744.289	51,5	3251.160	3189.138	-1,9	101.322	360.946	256,2	2684.455	2878.541	7,2	6824	5.287	-22,5

FUNTE: Censos Agropecuários do Estado do Piauí, 1970 e 1985.

gens naturais. Para o Piauí como um todo, em 1985, 88,7% das áreas de pastagens são de pastos naturais. As MRH's que apresentaram um maior crescimento das pastagens naturais foram a dos Baixões Agrícolas Piauiense e das Chapadas do Extremo Sul; a MRH de Teresina apresentou o maior decréscimo, que não foi compensado por um acréscimo de pastagens plantadas. As MRH's que tiveram um crescimento significativo das áreas com pastos artificiais foram a do Médio Gurquêia, Altos Piauí e Canindé e das Chapadas do Extremo Sul. Ressalte-se que a MRH de Teresina, em compensação, apresentou um dos mais altos índices de crescimento de reflorestamento (411,6%), em contraposição aos decréscimos das demais MRH's, chegando a até -83,8% nos Baixões Agrícolas.

A participação da área com pastagem em relação à área total, para o Piauí, em 1985, é de 30%, enquanto na MRH de Alto Parnaíba, esta participação chega a 47,2%.

As áreas dedicadas às culturas representavam, em 1985, apenas 9,1% da área total do Piauí, enquanto que as áreas utilizadas com extração vegetal e/ou florestal representavam 24,4%. As MRH's dos Baixões Agrícolas e do Alto Parnaíba são as que mais se dedicam ao cultivo de lavouras permanentes. A primeira se destaca com plantação de caju, principalmente no município de Pio IX (15.000ha), e de algodão arbóreo. A segunda MRH apresentou um crescimento vertiginoso no período 1970/85, em termos da proporção da área utilizada com lavoura permanente. Convém ressaltar a área com plantação de laranja na MRH de Teresina (668ha), apesar de esta área representar uma reduzida proporção da área total dedicada à cultura em questão. Por outro lado, as MRH's dos Baixões Agrícolas, Médio Parnaíba e Teresina são as que mais se dedicam às culturas temporárias. As culturas que se destacam são arroz, cana de açúcar, algodão herbáceo, feijão, mandioca e milho.

O grau de exploração da terra pode ser verificado pelos indicadores apresentados na TABELA 8. Verifica-se que a relação entre a área explorada e a área

TABELA 8 - Indicadores de exploração da terra por microrregião homogênea. Piauí 1970 e 1985 (porcentagens).

Microrregiões Homogêneas	Área Explorada/ Área Total		Área Pastagens Plantada/ Total Pastagens		Área Lavouras/ Área Total		Área em Descanso e Produtivas não Utilizadas/Área Total	
	1970	1985	1970	1985	1970	1985	1970	1985
Baixo Parnaíba Piauiense	49,7	51,9	4,7	9,3	6,0	12,0	48,1	43,1
Campo Mator	60,5	55,9	1,2	1,6	4,2	7,1	36,1	38,7
Médio Parnaíba Piauiense	45,1	50,9	8,6	19,6	8,6	11,7	47,3	43,1
Valença do Piauí	66,8	70,0	1,5	4,1	5,9	6,7	30,0	24,0
Baixas Agrícolas Piauiense	80,5	86,7	1,6	2,4	17,0	19,3	14,2	9,8
Teresina	59,1	53,3	2,6	7,5	5,7	8,9	37,5	42,1
Floriano	80,6	63,3	3,9	11,8	2,8	5,6	16,7	30,3
Alto Parnaíba Piauiense	86,3	64,5	3,2	8,4	1,2	10,5	11,8	32,0
Médio Gurguéia	70,8	48,0	4,6	19,0	2,3	2,5	25,5	45,2
Altos Piauí e Canindé	72,3	65,1	2,7	18,8	8,5	10,1	21,9	29,0
Chapadas do Extremo Sul Piauiense	81,7	62,5	7,7	20,3	1,9	3,0	16,6	33,2
Piauí	69,5	63,5	3,0	10,2	6,6	9,1	26,6	31,4

FONTE: Censos Agropecuários do Estado do Piauí de 1970 e 1985.

total, que indica a intensidade de exploração da terra, cresceu pouco nas MRH's do norte do Estado e decresceu para a grande maioria das MRH's, principalmente aquelas localizadas no sul, entre 1970 e 1985; um crescimento pouco significativo ocorreu para a relação entre a área de lavouras e a área total. Neste caso, destaca-se o crescimento da MRH de Alto Parnaíba, já abordado anteriormente; quanto à intensificação do uso da terra na pecuária, o crescimento se verifica através da participação das pastagens plantadas em relação à área total de pastagens; esta relação passou de 3,0% para 10,2% no Estado. A proporção das áreas aproveitáveis que não são utilizadas ou que estão em descanso aumentou nas MRH's do sul do Piauí e praticamente não se alterou nas MRH's que atingiram mais rapidamente as suas fronteiras agrícolas, ou seja, as do norte.

Pode-se concluir, portanto, que, em termos dos estabelecimentos, houve uma queda do grau de utilização da terra, com o conseqüente aumento das terras ociosas. Segundo KAGEYAMA e GRAZIANO DA SILVA (1983), essa característica, muito provavelmente, está associada ao movimento especulativo de compra de terras sem fins produtivos, a partir da década de 70. A sedimentação da propriedade da terra é um componente do processo de modernização. E, no que diz respeito à propriedade fundiária, acrescenta MOREIRA (1982: 15), verifica-se um "fortalecimento da propriedade capitalista da terra - com a ampliação do mercado de terra, sua valorização e a ocupação fraudulenta das áreas de fronteira (...) reforça, de um lado, o perfil de distribuição da posse da terra e, de outro, o questionamento das formas de ocupação e dos processos expulsórios vividos por uma massa de componentes e trabalhadores rurais".

No setor rural piauiense, a pecuária aparece como subproduto da própria especulação fundiária como forma de ocupação da terra e não de produção. O uso da terra com culturas, principalmente a produção de alimentos básicos, fica relegado às pequenas propriedades, aos pequenos arrendatários, aos posseiros e parceiros. Eles produzem para

sobrevivência e ao mesmo tempo geram um excedente para o mercado. Além da agricultura de subsistência, também predomina a agricultura de autoconsumo, que implica em completo auto-abastecimento.

A agricultura de subsistência, sendo uma economia do excedente, pode oferecer produtos a preços mais baixos no mercado, pois é representada por relações de produção não capitalistas e, como tal, se apresenta como uma agricultura "caipira", sem possibilidades de tecnificação da produção agrícola.

Desta maneira, as transformações capitalistas que a modernização provoca na agricultura, pelo maior uso de adubos, de inseticidas, de máquinas, maior utilização de trabalho assalariado e cultivo intensivo da terra, não ocorreram nos pequenos estabelecimentos. Mas, contraditoriamente, são as pequenas unidades que são responsáveis pelo maior valor da produção⁷. Doravante, como são inúmeras unidades produtoras, cada uma é responsável por diminuta parcela desse valor da produção. Daí o caráter "disperso" ou de "atomização" da produção que leva, conseqüentemente, a uma maior vulnerabilidade da produção agrícola (GRAZIANO DA SILVA et al., 1980).

Por outro lado, o fato da maior produção por unidade de área não quer dizer um aumento da produtividade do trabalho. Mas, como salientam GRAZIANO DA SILVA et al. (1980), significa uma maior utilização do trabalho não remunerado do produtor e sua família, ou seja, uma maior exploração do trabalho.

Esses aspectos da produção podem ser melhor analisados através da participação da produção gerada pelos estabelecimentos inferiores a 100 hectares, na produção total do estado do Piauí em 1985:

- 69,3% da quantidade colhida de algodão arbóreo;
- 78,8% da quantidade colhida de milho em grão;

⁷ No Piauí, em 1985, os estabelecimentos com menos de 100 hectares respondiam por 64% do valor da produção, enquanto os acima de 1000 hectares, por apenas 11,7%.

- 80,1% da quantidade colhida de mandioca;
- 87,3% da quantidade colhida de arroz em casca;
- 67,9% da quantidade colhida de algodão herbáceo;
- 26,8% da quantidade colhida de cana de açúcar.

O maior contraste se verifica na produção de cana de açúcar. Mais da metade da quantidade colhida (55,8%) provém dos estabelecimentos com mais de 10.000 hectares. A elevada concentração da produção é uma característica da produção de cana; só a MRH de Teresina é responsável por 69,6% da produção, com grande participação do município de União.

Para o arroz, a situação é um tanto significativa. A produção é proveniente das pequenas propriedades (arroz de sequeiro) e das grandes propriedades situadas nos vales úmidos, onde se sobressai o arroz irrigado. As MRH's do Baixo Parnaíba, Campo Maior e Médio Parnaíba são as maiores produtoras dessa cultura.

3 - METODOLOGIA

3.1 - Area de Estudo

3.1.1 - Localização

O estado do Piauí está situado entre 2°44' e 10°52' de latitude sul e entre 40°25' e 45°59' de longitude ocidental. Possui uma considerável extensão territorial, com área de 250.934 km², correspondente a 16,20% da região Nordeste e 2,95% da área do Brasil, o que o classifica como o terceiro maior estado nordestino e o décimo estado brasileiro em extensão territorial (FUNDAÇÃO CEPRO, 1992a).

De acordo com a divisão política da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE - o estado do Piauí, em 1985, estava dividido em 114 municípios, agrupados em 11 microrregiões homogêneas, que foram consideradas como área de estudo do trabalho (FIGURA 1). Atualmente, a nova divisão do IBGE considera 119 municípios e 15 microrregiões homogêneas, além de terem sido emancipados, em abril de 1992, mais 29 municípios, contando o Piauí atualmente com 148 municípios. Porém, para efeitos comparativos dos indicadores sócio-econômicos com os outros anos do Censo Agropecuário, se fez necessário considerar a divisão político administrativa de 1985, como segue:

- Relação das Microrregiões Homogêneas do estado do Piauí, com indicação dos municípios que as compõem:

01. Baixo Parnaíba Piauiense (045)

- . Buriti dos Lopes
- . Esperantina

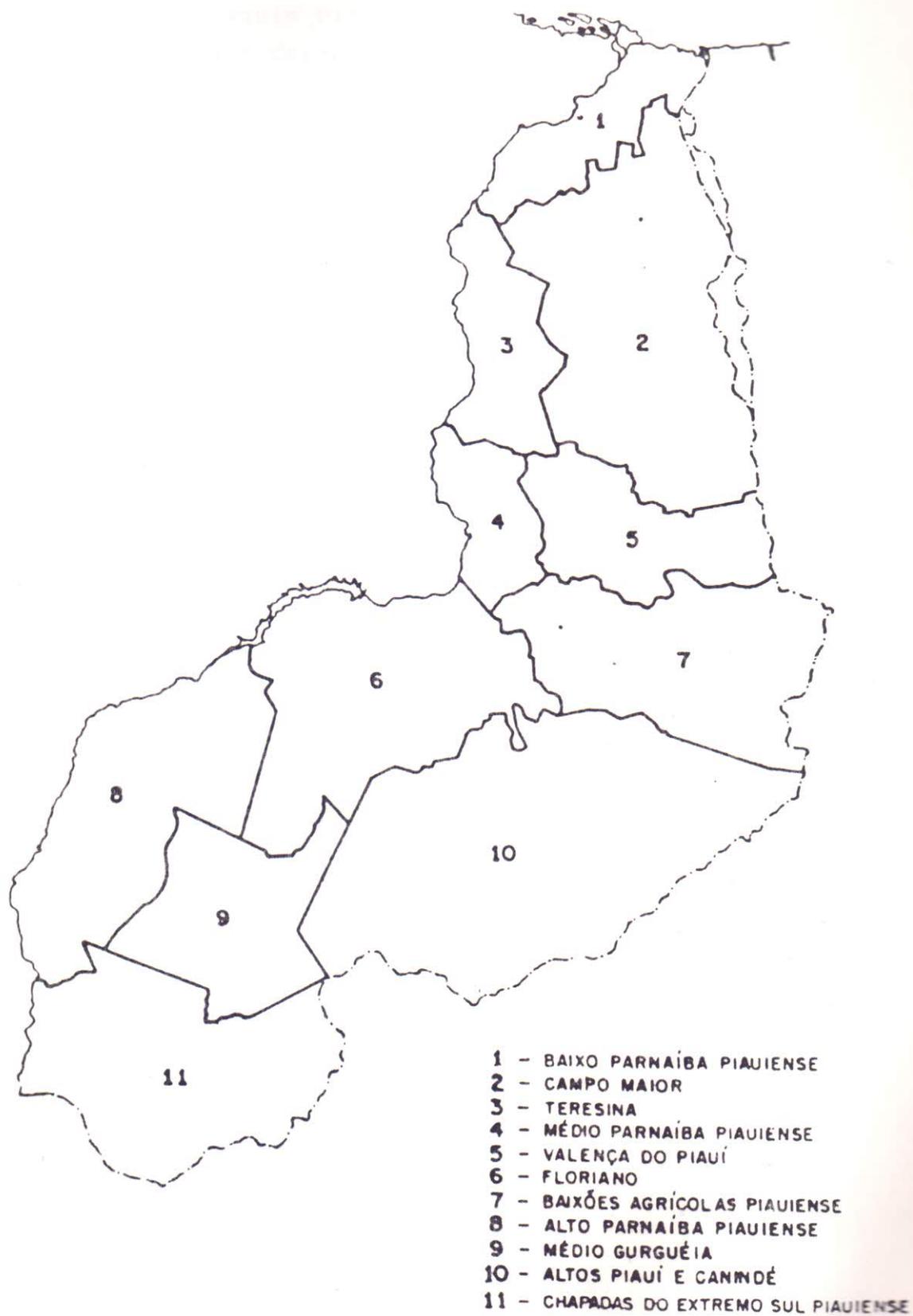


FIGURA 1 - Divisão em microrregiões homogêneas do Estado do Piauí (MRH), 1985.

- . Joaquim Pires
- . Luiz Correia
- . Luzilandia
- . Matias Olimpico
- . Nossa Senhora dos Remédios
- . Parnaíba
- . Porto

02. Campo Maior (046)

- . Alto Longá
- . Barras
- . Batalha
- . Campo Maior
- . Capitão de Campos
- . Castelo do Piauí
- . Cocal
- . Domingos Mourão
- . Pedro II
- . Piracuruca
- . Piripiri
- . São João da Serra
- . São Miguel do Tapuio

03. Teresina (047)

- . Altos
- . Beneditinos
- . Demerval Lobão
- . José de Freitas
- . Miguel Alves
- . Monsenhor Gil
- . Teresina
- . União

04. Médio Parnaíba Piauiense (048)

- . Agricolandia
- . Agua Branca
- . Amarante
- . Angical do Piauí

- . Arraial
- . Barro Duro
- . Francisco Ayres
- . Hugo Napoleão
- . Miguel Leão
- . Palmeirais
- . Regeneração
- . São Gonçalo do Piauí
- . São Pedro do Piauí

05. Valença do Piauí (049)

- . Aroazes
- . Elesbão Veloso
- . Francinópolis
- . Inhuma
- . Novo Oriente do Piauí
- . Pimenteiras
- . Prata do Piauí
- . São Félix do Piauí
- . Valença do Piauí
- . Várzea Grande

06. Floriano (050)

- . Antônio Almeida
- . Bertolinia
- . Eliseu Martins
- . Flores do Piauí
- . Floriano
- . Guadalupes
- . Itaueira
- . Jerumenha
- . Landri Sales
- . Manoel Emidio
- . Marcos Parente
- . Nazaré do Piauí
- . Rio Grande do Piauí
- . São Francisco do Piauí
- . São José do Peixe

07. Baixões Agrícolas Piauiense (051)

- . Bocaina
- . Dom Expedito Lopes
- . Francisco Santos
- . Fronteiras
- . Ipiranga do Piauí
- . Itainópolis
- . Jaicós
- . Monsenhor Hipólito
- . Oeiras
- . Padre Marcos
- . Picos
- . Pio IX
- . Sta. Cruz do Piauí
- . Sto. Antonio de Lisboa
- . Sto. Inácio do Piauí
- . São José do Piauí
- . São Julião
- . Simões

08. Alto Parnaíba Piauiense (052)

- . Ribeiro Gonçalves
- . Santa Filomena
- . Uruçuí

09. Médio Gurguéia (053)

- . Bom Jesus
- . Cristino Castro
- . Palmeira do Piauí
- . Redenção do Gurguéia
- . Santa Luz

10. Altos Piauí e Canindé (054)

- . Anísio de Abreu
- . Campinas do Piauí
- . Canto do Buriti
- . Caracol
- . Conceição do Canindé

te, se constitui. Dirceu Arcoverde

Sua obra espec. Isaias Coelho

Dir norte do E. Paes Landim

A. M. Paulistana

Sedimentares d. São João do Piauí

Sua total. e. São Raimundo Nonato

Abraçando esp. Simplicio Mendes

Sobre a estr. Socorro do Piauí

11. Chapadas do Extremo Sul Piauiense (055)

. Avelino Lopes

. Barreiras do Piauí

. Corrente

. Cristalândia do Piauí

. Curimatã

. Gilbuês

. Monte Alegre do Piauí

. Parnaquã

3.1.2 - Características naturais

O estado do Piauí, do ponto de vista físico, se constitui numa área heterogênea, porém apresenta características da região Nordeste. A sua extensão longitudinal leste é constituída pela região semi-árida, com aproximadamente 35% do seu território, limitando-se com os estados de Pernambuco, Ceará e Bahia, enquanto na extensão longitudinal oeste está a região de transição entre o semi-árido nordestino e a mata amazônica, compondo-se basicamente de vegetação do tipo cerrado, com manchas de matas de babaçu, carnaúba, buriti e tucum. O babaçu estende-se pela margem direita do Médio e Baixo Parnaíba; a carnaúba e o buriti concentram-se nas áreas baixas e mais úmidas do Norte do estado.

A região de junção das duas formas de vegetação, a do semi-árido (caatinga), a leste, e a do cerrado, a oes-

te, se constitui de associação ou coexistência pelo contato das duas espécies vegetais citadas. Concentra-se no centro-norte do Estado e no Vale do Gurguêia.

A área geológica do Estado é formada pelas bacias sedimentares do Piauí/Maranhão, recobrando cerca de 80% da área total, e pelas rochas cristalinas e metamórficas, abrangendo apenas 20%. A existência da formação sedimentar sobre a estrutura cristalina é responsável pelo significativo potencial hidrogeológico do Piauí (FUNDAÇÃO CEPRO, 1992a).

As potencialidades dos recursos hídricos são de interesse dos órgãos oficiais que desenvolvem estudos voltados para as mais diversas necessidades do desenvolvimento estadual e, mais especificamente, nas ações de combate contra as secas. Os principais rios que representam a rede hidrográfica superficial são: Parnaíba, Uruçui Preto, Gurguêia e Poti. Estes rios estão inseridos na bacia do rio Parnaíba, que está dividida em três grandes regiões, denominadas vales do alto, médio e baixo Parnaíba. A área total da bacia do Parnaíba é de 330.400km², distribuída nos estados do Maranhão, Piauí e Ceará (EMBRAPA, 1989).

Também se destaca o volume de água armazenada nas 69 lagoas perenes do Estado. As mais importantes são as de Parnaquã, Buriti, Cajueiro, Grande Nazaré e Sobradinho. Algumas são importantes no desenvolvimento de lavouras, como a do arroz, na lagoa do Buriti, enquanto outras são inaproveitadas, como a de Sobradinho (EMBRAPA, 1989).

Quanto ao clima, o Piauí apresenta variações entre o sub-úmido (Sudoeste e Norte) e semi-árido (Sudeste), com variações do volume das precipitações pluviométricas também alteradas pela transição oeste-leste. Enquanto na primeira região a variação fica entre 800 a 1600mm anuais de chuva, na região do semi-árido o volume das precipitações pluviométricas se situa no nível de 600mm anuais (FUNDAÇÃO CEPRO, 1992a).

3.1.3 - Características sócio-econômicas do setor rural

Os aspectos físicos interferem na divisão espacial das atividades econômicas: a pecuária situa-se nos pastos naturais das chapadas e o extrativismo e a agricultura nas planícies de aluvião.

A divisão espacial dos sistemas de produção vigente atualmente no estado do Piauí, segundo a metodologia utilizada por BACELLAR & LIMA (1990:30), é a seguinte: a) sistema misto de pecuária, constituído de áreas dedicadas à pecuária complementada pela policultura de subsistência; b) sistema de pecuária absoluta (FIGURA 2).

Com o declínio do extrativismo carnaubeiro e babaqueiro a partir da II Guerra Mundial, os sistemas de produção ficaram menos diversificados. Naquela época, a atividade extrativista coexistia com a pecuária e a policultura alimentar, representando, portanto, outro sistema de produção.

Convém ressaltar a importância do extrativismo na formação das características sócio-econômicas, principalmente do norte do Estado, que tinha essa atividade como principal sustentáculo de sua economia. Destacam-se as cidades de Parnaíba (centro de administração, comercialização, armazenamento e ponto de escoamento da cera de carnaúba), Piracuruca, Luzilândia e Campo Maior, entre outras. A cera de carnaúba era uma atividade voltada para o mercado externo; portanto, o crescimento dessa região dependia das flutuações dos fatores externos. Mas, como destacaram BACELLAR & LIMA (1990), o extrativismo não se constituiu um sistema puro, característico de monocultura, do qual as áreas produtoras dependessem como fonte essencial de renda. Com isso, quando o ciclo do extrativismo entrou em decadência, fortaleceu a agricultura de subsistência que produzia alimentos, para atender a crescente demanda decorrente da urbanização. A estrutura fundiária não sofreu modificações. Os latifundiários extrativistas arrendaram suas terras para

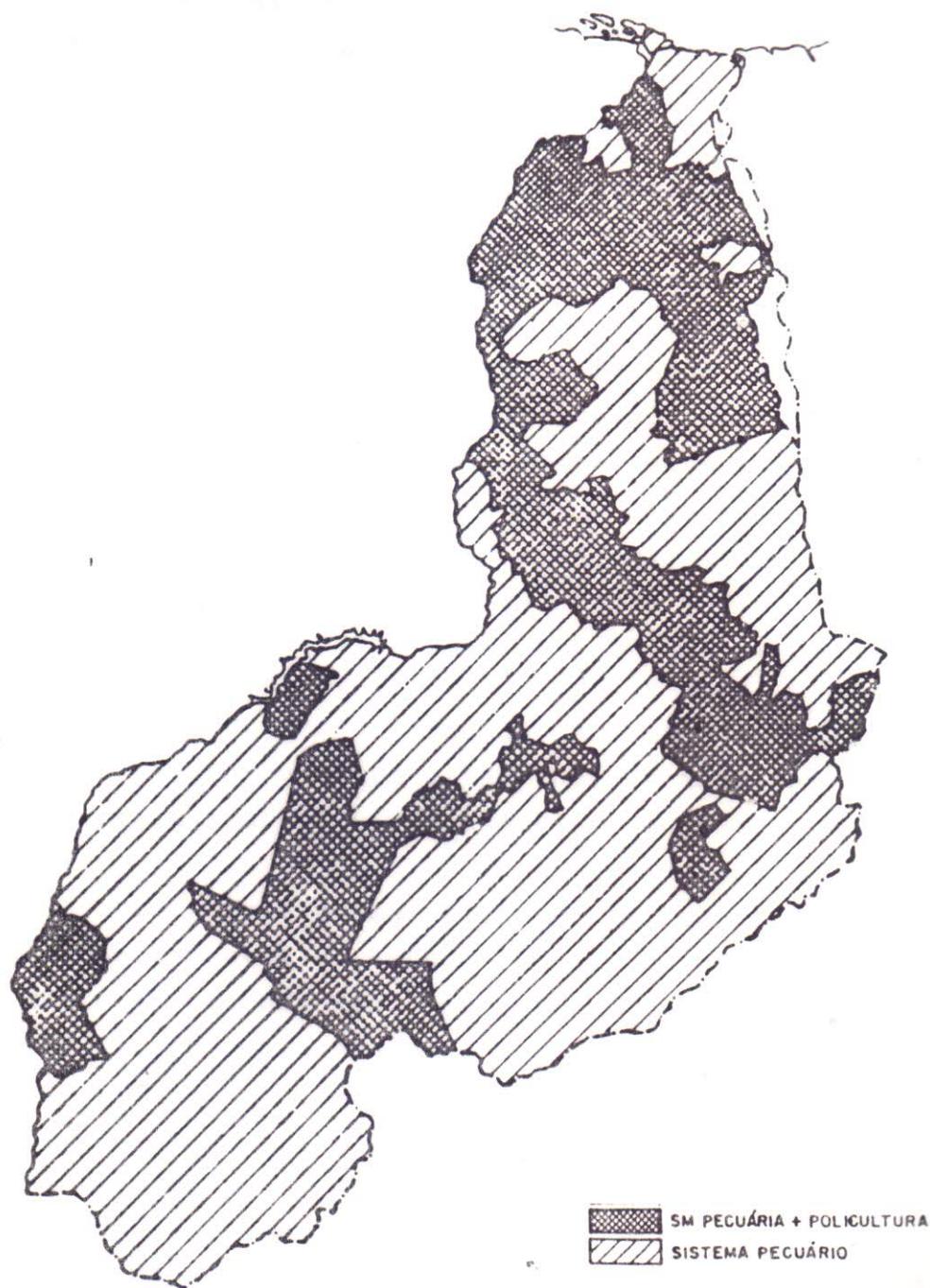


FIGURA 2 - Divisão espacial dos sistemas de produção do setor rural do Estado do Piauí, 1980.

os pequenos produtores e passaram a se constituir numa aristocracia comercial decadente.

A pecuária tem se constituído na principal atividade do Estado. As terras destinadas ao pastoreio natural representam 28% do total das áreas produtivas (IBGE - Censo Agropecuário, 1985) e se destaca a participação dos bovinos no valor da produção total - 66,3%, em 1980 (BACELLAR & LIMA, 1990:47). A pecuária é praticada por grandes proprietários de forma extensiva, com poucos tratos, utilizando-se basicamente das pastagens naturais, empregando um mínimo de mão-de-obra, e se destina principalmente ao corte, exceto nas bacias leiteiras de Teresina e Parnaíba. A região central e sobretudo do sul do Estado têm o sistema pecuário como absoluto e este sistema tende a se fortalecer. A pecuarização é um fenômeno recente, que ganha espaço, principalmente, em áreas não tradicionalmente pastoris, promovida pelos incentivos governamentais. Assim, nos anos mais recentes, como forma de compensação do declínio do extrativismo, os empresários urbanos estão interessados nos empreendimentos rurais, substituindo a antiga classe dos aristocratas rurais.

A agricultura é uma atividade de importância secundária e complementar no Estado. A visão histórica demonstra que o Piauí não tem vocação agrícola (FUNDAÇÃO CEPRO, 1979) de modo que não se destaca nenhuma região ou produto que tenha efeito dinamizador na economia piauiense. A distinção de um ou outro produto é devida aos fatores naturais favoráveis. A produção agrícola praticada pelos pequenos produtores se destina ao seu sustento familiar, e apenas os excedentes são comercializados (BACELLAR & LIMA, 1990).

Os diagnósticos elaborados pela SUDENE¹, analisando as condições edafo-climáticas, topográficas e de fertilidade dos solos, demonstraram que 78% da área total do Estado não são apropriadas para a agricultura. Além disto,

¹ Programa Operativo Especial. Anexos. Descrição e Análise da Situação Atual (sd).

os 22% restantes são áreas formadas por solos ácidos pouco férteis, requerendo aplicações pesadas de fertilizantes para manter boas produções anuais, enquanto que as áreas consideradas impróprias para agricultura são, em maior parte, utilizadas para a pecuária extensiva.

Considerando que a terra é o principal fator produtivo, o Piauí se apropriou, já em 1950, do total das terras agricultáveis, e já incorporava 41,2% das terras impróprias para agricultura em 1970, segundo relatório da SUDENE². Desta maneira, constata o trabalho da Fundação CEPRO (1979:98) que "enquanto perdurar a atual estrutura fundiária e o atual marasmo tecnológico na área do aproveitamento dos recursos hídricos, da zootecnia, da irrigação, da pedologia, até mesmo a água subterrânea relativamente abundante permanecerá intacta por muito tempo". Ou seja, haverá cristalização do setor de subsistência e a estagnação econômica.

3.2 - Discussão dos Métodos de Análise Utilizados

3.2.1 - Método de análise fatorial

A análise fatorial é um método de análise multivariada, assim como as análises dos componentes principais, discriminante e correlação canônica (HADDAD, 1989).

Segundo CORDONNIER et al. (1973), o objetivo principal da análise fatorial é obter medidas sintéticas de um certo número de variáveis ou critérios a partir de diferentes fatores ou aspectos que atuam de maneira independente. O princípio da técnica, portanto, consiste no rebaixamento do número de variáveis originais a um grupo mais reduzido, de modo a facilitar o trabalho do pesquisador. São

² Programa Operativo Especial, Anexos. Organização de Empresas Agrícolas e Pecuárias.

os chamados fatores. Os fatores são independentes entre si e reúnem as informações contidas nas variáveis originais de forma sintética.

A aplicação do método de análise fatorial depende da finalidade da pesquisa. MENEZES, FAISSOL & FERREIRA (1978) utilizaram este método com o objetivo de classificação regional de 29 cidades brasileiras em termos de tamanho funcional, nível de desenvolvimento econômico, estrutura funcional, densidade da rede urbana e eficiência das atividades urbanas; ANDRADE (1983) utilizou os escores fatoriais gerados pela análise fatorial com o intuito de verificar as diferentes potencialidades de crescimento econômico para 41 cidades brasileiras.

LEONE & HOFFMANN (1988) e HOFFMANN & KAGEYAMA (1984) mostraram uma associação direta entre o grau de modernização da agricultura e a desigualdade da renda agrícola, através de regressões múltiplas entre 5 medidas descritivas de características básicas de distribuição de renda entre as pessoas economicamente ativas na agropecuária e os fatores de modernização, considerando estes como variáveis independentes. Os resultados permitiram analisar a relação existente entre cada um dos aspectos da distribuição de renda e as características da modernização nas 25 MRH's do estado da Bahia em 1980 e nas unidades da Federação em 1975.

Como análise dos indicadores de qualidade de vida e migração no contexto Nordeste-Sul do Brasil, GUERRERO (1984) também se utilizou do método de análise fatorial. VIANA et al. (1980) analisaram os componentes de qualidade de vida dos pequenos agricultores do sertão de Alagoas, utilizando o mesmo método.

LEMOS (1991) construiu um índice de pobreza rural através dos escores fatoriais por microrregiões e por municípios do estado do Ceará e associou esse índice à concentração fundiária, à proporção da área irrigada e ao nível médio de precipitação pluviométrica.

(a) Estimação dos fatores

De acordo com THURSTONE (1961), HARMAN (1976); CORDONNIER et al. (1973) e KIM (1970), a análise fatorial consiste na estimação dos fatores (F) a partir de uma matriz (Z), que é constituída pelos valores observados (X_{kj}) das variáveis consideradas, padronizadas em torno da sua média aritmética, de forma que exista uma relação linear entre (Z) e (F). A expressão matemática que se segue indica essa relação:

$$Z = AC + US \quad (1)$$

tal que C é um vetor coluna constituído por m fatores explicativos ou comuns a todas as variáveis explicadas; S é um vetor coluna que representa os fatores específicos ou residuais (n fatores, um para cada variável). O fator específico explica o residuo da variância não explicada pelos fatores comuns. Dessa maneira, o número de fatores explicativos m é inferior ao número de variáveis n. No processo de cálculo gera-se uma matriz (A) que representa a matriz de saturação (n x m) composta pelos elementos genéricos a_{ji} , chamados cargas fatoriais ou correlações entre as variáveis e os fatores comuns; U é uma matriz diagonal de ordem n (n x n) cujo termo genérico é u_j e se chama único da variável Z_j .

Como simplificação, pode-se definir A e U como componentes de um vetor B; e C e S como componentes de um vetor F, como segue:

$$B = [AU] \text{ e } F = \begin{bmatrix} C \\ S \end{bmatrix}$$

Dessa forma, a expressão (1) pode ser escrita como:

$$Z = BF, \quad (2)$$

tal que F é um vetor coluna m-dimensional que representa os fatores comuns e um fator específico; B é a matriz de satu-

ração de dimensão ($n \times m$), que define a relação de cada variável com o fator (cargas fatoriais), conforme já definido anteriormente.

A matriz B, quando multiplicada pela sua transposta B', reproduz a matriz R, isto é, a matriz dos coeficientes de correlação entre as variáveis, de maneira que, para a solução da estimativa de (\hat{F}), a relação (2) pode ser expressa assim:

$$\hat{F} = B'R^{-1}Z \quad (3)$$

Finalmente, pela expressão anterior se obtêm os estimadores para os componentes do vetor F.

Empiricamente, o problema de análise fatorial se resume à expressão:

$$Z_j = a_{j1}F_1 + a_{j2}F_2 + \dots + a_{jm}F_m + d_jU_j;$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

na qual

Z_j é a j-ésima variável na forma padronizada;

F_i são os fatores cuja influência sobre Z_j é suposta;

U_j é um fator único associado à j-ésima variável;

a_{ji} são os coeficientes de saturação da j-ésima variável sobre o i-ésimo fator;

d_j é o coeficiente de saturação associado ao fator U_j ;

n é o número de variáveis.

O coeficiente de saturação ou carga fatorial é o valor que indica o grau da associação da variável com o fator. Portanto sua interpretação é semelhante à dos coefi-

cientes de regressão. Quanto maior for sua magnitude (independentemente dos sinais associados), mais fortemente aquela variável está associada com o respectivo fator. Na análise fatorial, o primeiro fator tem um maior poder de explicação sobre a variância das variáveis; o segundo fator tem a segunda maior proporção da variância explicada, e assim por diante.

O quadrado desses coeficientes de saturação também tem interpretação similar à do coeficiente de determinação múltipla parcial da análise de regressão. A soma dos quadrados dos a_{ji} representa quanto da variância da variável é reproduzida pelos fatores comuns. Na análise fatorial este conceito é chamado de comunalidade. Quanto mais este valor tender para um, menor será o resíduo da variância da variável e, portanto, maior a capacidade de explicação dos fatores em relação às variáveis a eles associados. Na análise de regressão este conceito está ligado ao coeficiente de determinação múltipla.

A variância total explicada por um fator se chama "eigenvalue" da matriz de correlação das variáveis e o seu valor resulta da adição dos quadrados das cargas fatoriais de cada variável sobre o fator respectivo. A porcentagem de explicação de cada fator à variância total é dada pelo quociente entre o "eigenvalue" associado ao fator e o número de variáveis que o compõem.

A fim de assegurar a melhor estimativa possível dos fatores, realizaram-se rotações ortogonais. No caso desta pesquisa, foi utilizado o método VARIMAX³, que permitiu a obtenção de estruturas fatoriais bastante consistentes.

(b) Cálculo dos escores fatoriais e construção do Índice geral de modernização

Usando-se a expressão matemática (3), obtem-se o valor de \hat{F} , o escore fatorial. Este valor é uma combinação

³ Existem outros métodos de rotação ortogonal: equimax e quartimax (KIM, 1970). O método varimax foi utilizado por ser o mais simplificado.

linear das variáveis associadas à cada fator, onde os pesos são os coeficientes dos escores fatoriais, e_{ji} , que constituem os elementos da matriz (E) de ordem $(n \times m)$ (KIM, 1970).

O escore fatorial foi considerado como o índice parcial de modernização associado a cada fator. Este índice é uma média resumo - unidimensional das múltiplas características da modernização de cada microrregião como se expressa à seguir:

$$\begin{aligned}
 I_{1k} &= \sum_{j=1}^n \left[e_{j1} \left(\frac{X_{j1} - \bar{X}_j}{S_{xj}} \right) \right] \\
 I_{2k} &= \sum_{j=1}^n \left[e_{j2} \left(\frac{X_{j2} - \bar{X}_j}{S_{xj}} \right) \right] \\
 &\vdots \\
 I_{mk} &= \sum_{j=1}^n \left[e_{jm} \left(\frac{X_{jm} - \bar{X}_j}{S_{xj}} \right) \right]
 \end{aligned}$$

$k = 1, 2, \dots, N$

tal que

I_{ik} são os índices parciais associados a cada fator i na k -ésima microrregião;

e_{ji} são os coeficientes dos escores fatoriais da j -ésima variável sobre o i -ésimo fator;

X_{ji} é a j -ésima variável associada ao i -ésimo fator;

\bar{X}_j é a média aritmética da j -ésima variável;

S_{xj} é o desvio padrão da j -ésima variável;

N é o número de observações ou microrregiões.

A segunda etapa foi a construção do índice geral através da soma dos índices parciais ponderados pelas porcentagens de variância explicada do respectivo fator i , ou seja:

$$I_k = PV_{1k}I_{1k} + PV_{2k}I_{2k} + \dots + PV_{mk}I_{mk}$$

onde:

I_k é o índice geral do grau de modernização na k -ésima microrregião;

PV_{ik} é a porcentagem da variância explicada pelo fator i na k -ésima microrregião. A porcentagem de explicação de cada fator à variância total é dada pelo quociente entre o "eigenvalue" associado ao fator i (λ_i) e o número de variáveis que o compõem (n_i), ou seja: $PV_{ik} = (\lambda_i/n_i) \times 100$;

I_{ik} são os índices parciais associados ao fator i na k -ésima microrregião.

3.2.2 - Método de análise de regressão

O método de análise de regressão linear múltipla foi utilizado para verificar se os diferentes graus de modernização, representados pelos índices, são explicados pelas variáveis consideradas como possíveis determinantes das diferenças.

Para isso, tomou-se como variável dependente o índice de modernização, e como independentes, duas variáveis quantitativas que retratam a estrutura fundiária e produtiva de subsistência, e uma variável qualitativa, que relaciona os diferentes níveis de modernização com a localização da microrregião. O modelo tem a seguinte especificação:

$$I_k = b_1 + b_2U_k + b_3S_k + b_4D_k + e_k$$

$$k = 1, 2, \dots, N$$

onde:

I_k é o índice de modernização da k-ésima microrregião (variável dependente);

b_n são parâmetros da regressão;

$h-1$ é o número de variáveis independentes;

u_k é a média de área dos estabelecimentos observada na k-ésima microrregião;

S_k é a área plantada com culturas de subsistência observada na k-ésima microrregião em relação à área total com lavouras;

D_k é a variável binária ou qualitativa que indica se a k-ésima microrregião está localizada no semi árido;

e_k é a perturbação estocástica referente à k-ésima microrregião.

N é o número de observações ou microrregiões.

Presumiu-se que os diferentes graus de modernização dependem de variáveis quantitativas, mas também do fato de a microrregião estar ou não localizada na região do semi-árido, representado pela variável qualitativa.

Assim, quando a microrregião estiver no semi-árido, ou seja, $D = 1$, a equação do modelo se transforma em:

$$I_k = (b_1 + b_4) + b_2 u_k + b_3 S_k + e_k$$

e, quando $D = 0$, tem-se:

$$I_k = b_1 + b_2 u_k + b_3 S_k + e_k$$

Desta maneira, se está postulando que o intercepto da função mude de b_1 para $(b_1 + b_4)$ ou seja, se altere com a localização da MRH.

Para estimação dos parâmetros foi utilizado o Método dos Mínimos Quadrados Ordinários, tal como definido e apresentado em KMENTA (1971):

$$\hat{b} = (X'X)^{-1} X'I$$

onde:

\hat{b} representa o vetor coluna ($h \times 1$) dos valores estimados dos coeficientes ou parâmetros da equação de regressão;

$N - h$ são os graus de liberdade, onde $h = 4$ (nº de coeficientes de regressão);

X é uma matriz de dimensão ($N \times h$) e cada linha representa um conjunto de valores das variáveis independentes (U_k , S_k e D_k) na k -ésima microrregião, ao passo que cada coluna representa um conjunto de valores de uma variável independente nas N microrregiões. A primeira coluna X compõe-se inteiramente de 1;

I é um vetor coluna de dimensão ($N \times 1$) constituído pelo conjunto de valores do índice de modernização nas N microrregiões.

Para tanto, foi pressuposto que o erro aleatório, por hipótese, atendeu às condições de normalidade, média zero e variância constante. Quanto aos parâmetros estimados, foram verificados os sinais e testadas as seguintes hipóteses: $b_1 \neq 0$; $b_2 \neq 0$ e $b_3 \neq 0$.

3.3 - Dados e Variáveis

Na construção das variáveis foram utilizados dados do Censo Agropecuário do Estado do Piauí, para as 11 microrregiões homogêneas, através de uma análise sincrônica ou tipo cross-section, para 1985.

Como aplicação metodológica se faz necessário distinguir dois tipos ou conjuntos de variáveis. O primeiro diz respeito à aferição do grau de modernização. Para mensurar o grau de modernização escolheu-se um conjunto de 10 variáveis indicadoras do nível de modernização para cada microrregião homogênea. O segundo grupo é formado pelas variáveis consideradas como explicativas dos diferentes graus de modernização do estado do Piauí, que no modelo estatístico serão tratadas como variáveis independentes.

3.3.1 - Indicadores do grau de modernização

X_{k1} : área plantada com as principais culturas comerciais (algodão herbáceo, algodão arbóreo, arroz em casca, cana de açúcar, caju, laranja, mamão, manga e banana) observada na K-ésima microrregião, em relação à área total explorada⁴ da microrregião, (%);

X_{k2} : número de estabelecimentos que utilizam adubação (química e/ou orgânica) observado na K-ésima microrregião, em relação ao número total de estabelecimentos, (%);

⁴ Área explorada é a área trabalhada mais áreas com pastagens e matas naturais.

X_{k3} : valor total das despesas com insumos agrícolas e pecuários, inclusive salários, renda de terras, juros e despesas bancárias, por hectare de área explorada, na k-ésima microrregião, Cz\$/ha;

X_{k4} : valor da produção total (agrícola e pecuária) da K-ésima microrregião, por hectare de área explorada da microrregião, Cz\$/ha;

X_{k5} : número de bovinos da K-ésima microrregião, por hectare de área total de pastagens (naturais e plantadas) da microrregião, cabeça/ha;

X_{k6} : quantidade observada de tratores na K-ésima microrregião, por 1.000 hectares de área trabalhada⁵ da microrregião, unid/1000ha;

X_{k7} : área irrigada na K-ésima microrregião, em relação à área trabalhada da microrregião, (%);

X_{k8} : número de pessoas assalariadas com mais de 14 anos (empregos permanentes e temporários) da K-ésima microrregião, em relação ao número total de pessoas ocupadas maiores de 14 anos, na microrregião, (%);

X_{k9} : valor da produção total agropecuária da K-ésima microrregião, pelo número total de pessoas maiores de 14 anos ocupadas na microrregião, Cz\$ per capita;

⁵ Área trabalhada é o total de áreas com culturas permanentes e temporárias, pastagens e matas plantadas.

X_{k10} : valor dos bens existentes nos estabelecimentos agropecuários (terras, prédios, instalações e benfeitorias, culturas permanentes, matas plantadas, animais de criação e trabalho e instrumentos agrícolas, veículos e outros meios de transportes), por hectare de área total das microrregiões, Cz\$/ha;

3.3.2 - Variáveis consideradas como explicativas das diferenças nos graus de modernização

u_k : média de área dos estabelecimentos, definida como o total da área da K-ésima microrregião dividido pelo número total de estabelecimentos da microrregião (ha);

S_k : área plantada com as principais culturas de subsistência (mandioca, milho e feijão) observada na K-ésima microrregião, em relação à área total com lavouras (permanentes e temporárias) da microrregião (ha);

D_k : variável binária, ou "dummy", onde $D = 1$, se a microrregião estar localizada na região do semi-árido piauiense; $D = 0$, em caso contrário.

3.4 - Esquema Operacional

O procedimento operacional metodológico utilizado neste trabalho pode ser descrito em três partes: determinação dos indicadores de modernização, construção dos índices de modernização e verificação da existência de relações significativas entre os índices de modernização e as va-

riáveis consideradas como explicativas das diferenças no grau de modernização. O esquema na página 66 resume as etapas seguidas na operacionalização da metodologia utilizada.

As 10 variáveis indicadoras de modernização, já descritas anteriormente, deram origem à matriz (M) formada por 11 linhas e 10 colunas onde as linhas correspondem às MRHs e as colunas às variáveis indicadoras de modernização (TABELA 9).

Devido ao grande número de variáveis envolvidas no problema a ser estudado, foi utilizado o método de análise fatorial para agrupar as variáveis em um número menor, os fatores, facilitando a construção dos índices de modernização.

A análise fatorial deu origem à matriz (B) das cargas fatoriais, constituída de 10 linhas correspondentes a cada variável e m colunas representativas de cada fator de modernização. Da matriz B gerou-se a matriz dos coeficientes dos escores fatoriais (E), também de estrutura $10 \times m$, o que permitiu a estimação dos escores fatoriais e, conseqüentemente, o cálculo dos índices parciais de modernização que foram utilizados na construção do índice geral relativo a cada MRH.

Finalmente, a partir dos índices gerais, que constituem o vetor (I), foram testadas as hipóteses de associação dos diferentes graus de modernização com os vetores (u), (S) e (D). Estes vetores são representados pelas variáveis consideradas como explicativas, já definidas anteriormente.

Na construção das variáveis independentes foram utilizadas tabulações específicas também do Censo Agropecuário de 1985. Entre as variáveis, a variável binária ou dummy, que é qualitativa, indica quais microrregiões homogêneas piauienses estão, ou não localizadas na região do semi-árido nordestino. A classificação das microrregiões quanto a este aspecto de localização foi definida de acordo com CARVALHO (1988), como segue:

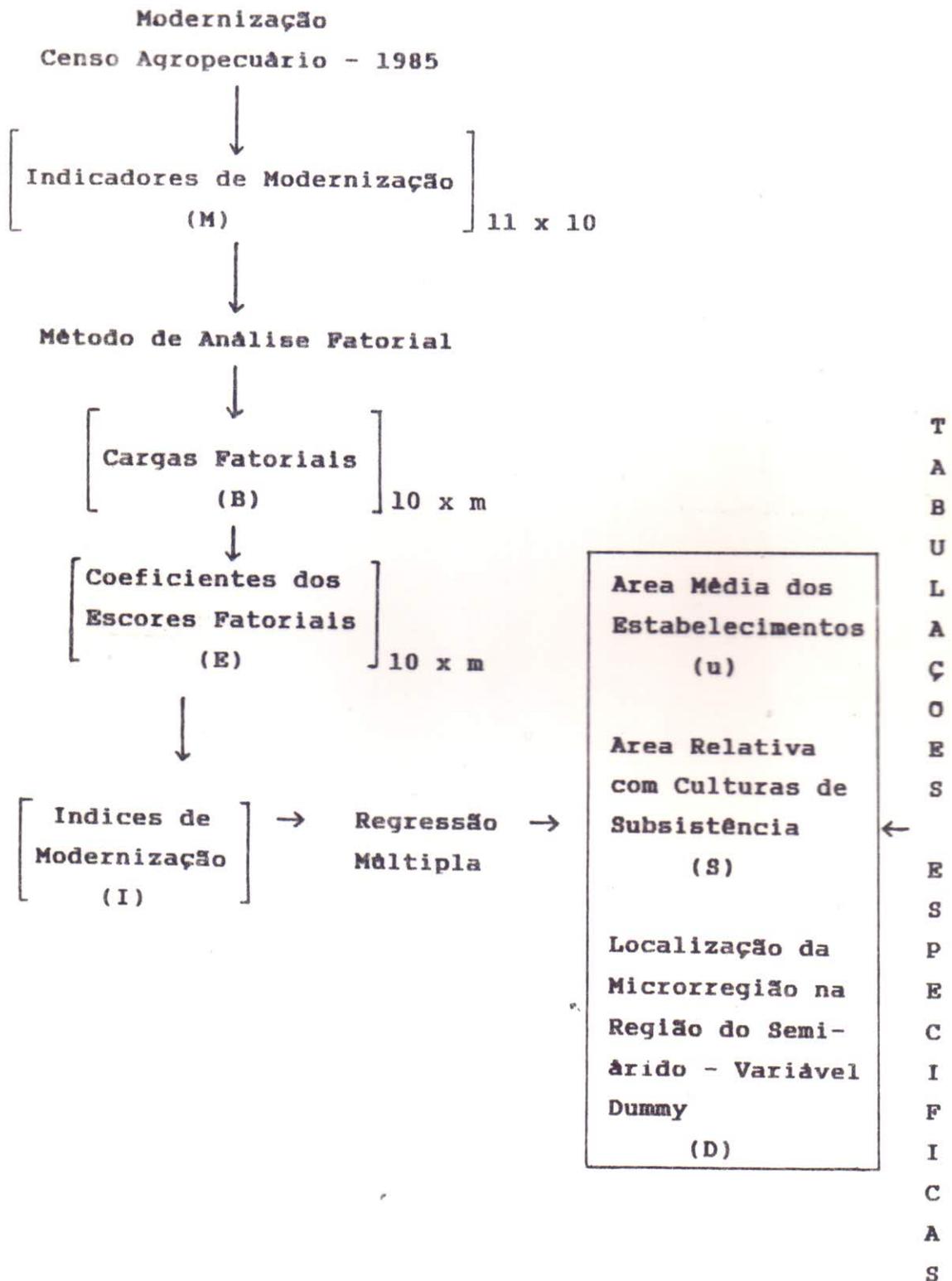
TABELA 9 - Matriz M. Indicadores de modernização para as microrregiões homogêneas. Piauí, 1985.

Microrregiões Homogêneas	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
Baixo Parnaíba Piauiense	7,8914	4,8169	0,1743	0,3987	1,3034	1,5183	4,7848	2,7881	1,5512	1,5598
Campo Maior	3,2855	4,5730	0,0514	0,1637	0,4572	1,1231	0,8089	5,8553	1,4246	0,8159
Médio Parnaíba Piauiense	15,2666	1,9471	0,1252	0,3303	0,7080	1,5930	1,1676	10,2580	1,6305	1,2183
Valença do Piauí	3,2137	8,2192	0,0389	0,1386	0,5912	1,5495	1,0625	9,9164	1,6996	0,8298
Baixas Agrícolas Piauiense	7,3506	6,8566	0,0435	0,1963	0,5475	0,9571	0,9045	12,4125	1,8412	1,1158
Terésina	7,5101	4,1356	0,2655	0,4448	0,7853	3,9294	4,2493	16,6564	2,2337	3,0497
Floriano	2,0193	1,9520	0,0416	0,1020	0,3062	2,3794	0,2605	14,9949	2,1633	0,7456
Alto Parnaíba Piauiense	1,4852	7,3430	0,0772	0,0368	0,0971	2,3187	0,0481	18,5440	2,0622	0,4428
Médio Guruguá	2,5670	15,8436	0,0296	0,0695	0,2820	1,2273	1,4852	4,8720	1,8496	0,6799
Altos Piauí e Canindé	4,3152	2,0496	0,0377	0,1188	0,5728	0,7210	0,1216	5,2743	1,6551	0,6857
Chapadas do Extremo Sul Piauiense	1,4067	1,9088	0,0233	0,0793	0,4614	0,6510	0,1293	7,9868	2,0144	0,6332

FUNTE: FIBGE, Censo Agropecuário do Piauí, 1985.

- X₁ Área plantada com culturas comerciais (algodão herbáceo e arbóreo, arroz em casca, cana-de-açúcar, caju, laranja, mamão, manga e banana) em relação a área total explorada, (%);
 X₂ número de estabelecimentos, que utilizam adubação (química ou orgânica) em relação ao total de estabelecimentos, (%);
 X₃ valor total das despesas com insumos agrícolas e pecuários por hectare de área explorada, Cz\$/ha;
 X₄ valor da produção total (agrícola e pecuária) por hectare de área explorada, Cz\$/ha;
 X₅ número de bovinos por hectare de área total de pastagem (naturais e plantadas), cabeça/ha;
 X₆ quantidade observada de tratores por 1000ha de área trabalhada;
 X₇ área irrigada em relação a área trabalhada (%);
 X₈ número de pessoas assalariadas com mais de 14 anos em relação ao número total de pessoas ocupadas maiores de 14 anos (%);
 X₉ valor da produção total agropecuária pelo número total de pessoas maiores de 14 anos ocupadas; Cz\$ per capita;
 X₁₀ valor dos bens existentes nos estabelecimentos agropecuários por hectare de área total, Cz\$/ha.

ESQUEMA METODOLÓGICO



- microrregiões de Floriano, Baixões Agrícolas Piauiense, Médio Gurquêia e Altos Piauí e Canindé estão na região do semi-árido;
- as demais não estão incluídas no semi-árido.

4 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 - Índices de Modernização

A análise fatorial permitiu agrupar as variáveis apresentadas na matriz de dados da Tabela 9 em blocos, chamado fatores, capazes de reproduzir a variabilidade das características de modernização das microrregiões. Assim, com base nesse procedimento foram estimados os coeficientes de saturação ou cargas fatoriais que relacionam as variáveis aos fatores e que estão representados na TABELA 10, em cada unidade de cruzamento da variável com o respectivo fator.

O peso de contribuição de cada variável para a definição da matriz dos fatores é verificado através dos valores das comunalidades e representa quanto da variância de X_i é reproduzido pelos fatores. Estes valores são expressivos e a maioria está acima de 83,44%, significando que as variáveis serviram à definição e descrição do sistema de modernização agrícola. Entre estas variáveis, verificou-se que X_4 (valor da produção total/área explorada) é a que mais exerceu influência sobre os fatores, com um coeficiente de comunalidade igual a 99,12%, sendo que apenas o complemento (0,88%) é específico ou único da variável. As variáveis X_2 (valor total das despesas com insumos agrícolas e pecuários por hectare de área explorada) e X_7 (área irrigada em relação a área trabalhada) também apresentaram altos valores das comunalidades, respectivamente de 95,71% e 96,13%.

A proporção da variância de cada fator em relação à variância total é analisada também na Tabela 10, através dos autovalores ou "eigenvalues". Os "eigenvalues" são valores que são obtidos pela adição dos quadrados das cargas fatoriais de cada variável em relação ao fator.

TABELA 10 - Matriz B das cargas fatoriais e dos resultados obtidos na estimação dos fatores de modernização para as microrregiões homogêneas. Piauí, 1985.

Variáveis	Fatores			Comunalidades
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	
X ₁	0,66116	-0,32846	-0,33290	0,65584
X ₂	-0,25398	0,01633	0,90223	0,87880
X ₃	0,96106	0,17505	0,05328	0,95711
X ₄	0,97737	-0,17897	-0,06281	0,99124
X ₅	0,77224	-0,55305	-0,01807	0,90255
X ₆	0,62348	0,72321	0,10273	0,92231
X ₇	0,88598	-0,15145	0,39172	0,96135
X ₈	0,10673	0,91040	-0,22960	0,89293
X ₉	0,06293	0,91103	0,02355	0,83448
X ₁₀	0,93451	0,19674	0,09128	0,92034
Eigenvalues	5,03923	2,72016	1,15755	
% da variância explicada	50,4	27,2	11,6	
% acumulada	50,4	77,6	89,2	

FONTE DOS DADOS ORIGINAIS: Censo Agropecuário do Estado do Piauí, 1985.

Dividindo-se o eigenvalue pelo número de variáveis (10), tem-se a proporção da variância total explicada pelo fator e, no caso do primeiro fator, este valor foi de 50,4%. Em relação ao segundo fator, o "eigenvalue" foi igual a 2,72016 e a variância explicada por ele foi de 27,2%. Finalmente, a variância explicada pelo fator 3 foi de 11,6%. Os fatores F_1 , F_2 e F_3 explicam 89,2% da variância total.

A matriz F dos fatores obtidos após a rotação ortogonal (método varimax) está apresentada na TABELA 11. Pelos coeficientes estimados, praticamente se confirmou a estrutura fatorial sem que seja preciso fazer qualquer modificação. A identificação das variáveis na composição dos fatores é analisada através das cargas fatoriais. As associações mais fortes das variáveis com os fatores são aquelas que estão assinaladas na tabela.

As variáveis que apresentaram maior associação com o fator 1 foram: X_1 (área plantada com culturas comerciais/área total explorada); X_3 (valor total das despesas/área explorada); X_4 (valor da produção total/área explorada), X_5 (nº de bovinos/área total de pastagens); X_7 (área irrigada/área trabalhada) e X_{10} (valor dos bens existentes nos estabelecimentos/área total). Estas variáveis estão relacionadas com a intensidade de exploração da terra, pois o progresso técnico intensificou o seu uso, seja pelo aumento da proporção da área explorada, seja pelo aumento da produtividade devido à maior área irrigada, uso de semente ou raças de animais melhoradas. A intensificação do uso de terra na agricultura piauiense nem sempre indica adoção em maior escala de insumos químicos (fertilizantes, defensivos e corretivos do solo) e bens de capital adquiridos da indústria. Parte das despesas é com cota-parte de parceiros e arrendamento de terras e parte do valor dos bens é representado por culturas permanentes, matas e animais de trabalho.

Já o fator 2 tem as variáveis X_6 (quantidade observada de tratores/área trabalhada); X_8 (nº de pessoas as-

TABELA 11 - Matriz B das cargas fatoriais após a rotação (método varimax) na análise fatorial dos indicadores de modernização das microrregiões homogêneas. Piauí, 1985.

Variáveis	Fatores		
	Fator 1	Fator 2	Fator 3
X ₁	<u>0,62358</u>	-0,20129	0,47583
X ₂	-0,07318	-0,07587	<u>-0,93150</u>
X ₃	<u>0,91817</u>	0,31963	0,10920
X ₄	<u>0,96178</u>	-0,02016	0,25655
X ₅	<u>0,82463</u>	-0,42365	0,20748
X ₆	0,52217	<u>0,80453</u>	-0,04874
X ₇	<u>0,95765</u>	-0,03365	-0,20767
X ₈	-0,07065	<u>0,92766</u>	0,16552
X ₉	-0,06397	<u>0,90676</u>	-0,09046
X ₁₀	<u>0,89670</u>	0,33467	0,06524

FONTE DOS DADOS ORIGINAIS: Censo Agropecuário do Estado do Piauí, 1985.

salariadas/no total de pessoas ocupadas, maiores de 14 anos) e X_3 (valor da produção total/no total de pessoas maiores de 14 anos ocupadas) fortemente associadas a ele. Este fator leva em consideração um conjunto de indicadores que estão relacionados com a modernização das relações de trabalho: assalariamento, capacidade produtiva do trabalho e grau de mecanização.

Quanto ao terceiro fator, a variável que apresentou o maior coeficiente de saturação ou carga fatorial foi X_2 (no de estabelecimentos que utilizam adubação/no total de estabelecimentos). O sinal negativo do coeficiente indica que o fator 3 tem relação inversa com o índice de modernização, o que contraria a proposta do modelo modernizante. Esta variável deveria ser expressa em número de hectares adubados da k-ésima microrregião, por hectare de área explorada da microrregião que traduziria melhor a produtividade da terra, mas os dados não são disponíveis.

Definida a estrutura fatorial, depois da rotação, utilizaram-se os coeficientes dos escores fatoriais representados na matriz E (TABELA 12), para obter os índices parciais de modernização (TABELA 13), conforme descrito anteriormente.

Os índices parciais, por sua vez, foram utilizados para calcular o índice geral de modernização para cada microrregião homogênea. O índice geral, como definido na metodologia, foi construído pela soma dos índices parciais relativos a cada fator, ponderados pela variância explicada pelo respectivo fator. Por conseguinte, os índices mostram a posição hierárquica de cada microrregião dentro do Estado, ou seja, pode-se dizer que uma determinada MRH possui um grau de modernização da agricultura maior do que outro.

Os resultados obtidos estão de acordo com o esperado. Como se observa, as microrregiões que apresentaram os mais altos graus de modernização foram a de Teresina, Baixo Parnaíba, Médio Parnaíba, Floriano e Baixões Agrícolas. Os menores graus de modernização foram apresentados pelas microrregiões do Alto Parnaíba, Valença do Piauí, Chapadas do

TABELA 12 -Matriz E dos coeficientes dos escores fatoriais para as microrregiões homogêneas. Piauí, 1985.

Variáveis	Fatores		
	Fator 1	Fator 2	Fator 3
X ₁	0,08853	-0,08190	0,31616
X ₂	0,10196	-0,04714	-0,77296
X ₃	0,18489	0,09057	-0,01562
X ₄	0,18703	-0,03143	0,09446
X ₅	0,17462	-0,17563	0,06106
X ₆	0,09952	0,27633	-0,08722
X ₇	0,24443	-0,04705	-0,29422
X ₈	-0,06568	0,34481	0,16910
X ₉	-0,03158	0,33101	-0,04665
X ₁₀	0,18503	0,09571	-0,04941

FONTE DOS DADOS ORIGINAIS: Censo Agropecuário do Estado do Piauí, 1985.

TABELA 13 - Índices parciais e índice geral de modernização por microrregiões homogêneas. Piauí, 1985.

Microrregiões Homogêneas	Índices Parciais			Índice Geral de Modernização* (I)
	I ₁	I ₂	I ₃	
Baixo Parnaíba Piauiense	1,6111	-0,8597	0,1126	59,1197
Campo Maior	-0,3511	-0,9305	0,1579	-41,1731
Médio Parnaíba Piauiense	0,6013	-0,2425	0,6463	31,2091
Valença do Piauí	-0,3012	-0,1909	-0,5201	-26,4070
Baixões Agrícolas Piauiense	-0,0994	-0,0196	-0,2667	-8,6392
Teresina	1,8990	1,6215	0,2393	142,5933
Floriano	-0,6678	0,9712	0,6454	-0,2474
Alto Parnaíba Piauiense	-0,9043	1,0619	-0,3572	-20,8383
Médio Gurguéia	-0,5757	-0,4307	-1,9380	-63,2110
Altos Piauí e Canindé	-0,4947	-0,7962	0,6272	-39,3143
Chapadas do Extremo Sul Piauiense	-0,7183	-0,1846	0,6534	-33,6436

FONTE DOS DADOS ORIGINAIS: Censo Agropecuário do Estado do Piauí, 1985.

* Para efeito de análise o índice geral foi multiplicado por 100.

Extremo Sul, Altos Piauí e Canindê, Campo Maior e Médio Gurguêia.

4.2 - Fatores Explicativos das Diferenças nos Graus de Modernização

Com a finalidade de testar as hipóteses de associação negativa entre os índices de modernização das microrregiões do Piauí e a média de área dos estabelecimentos, a proporção de área plantada com culturas de subsistência e a localização da microrregião no semi-árido, empregou-se a técnica de análise de regressão linear.

Na TABELA 14 estão apresentados os resultados da regressão estimada. Os coeficientes de regressão que descrevem a relação entre u_k , S_k e D_k contra I_k estão representados na seguinte equação ajustada:

$$I_k = 198,15 - 0,64u_k - 257,99S_k - 37,54D_k$$

As demais informações são os desvios-padrão estimados (Sb_1 , Sb_2 e Sb_3), utilizados no cálculo dos valores da estatística t , o coeficiente de determinação múltipla (R^2) e a estatística de Snedecor (F).

Pela análise dos sinais dos coeficientes de regressão se verifica que existe associação negativa entre o índice de modernização e as variáveis explicativas consideradas. Pelo teste t bicaudal ficou comprovada a hipótese de que cada coeficiente de regressão associado às variáveis independentes u_k e S_k são estatisticamente diferente de zero, a um nível de significância de 5%. Significa que existe influência de cada uma das variáveis independentes, u_k e S_k , sobre a variável dependente I_k . Assim um coeficiente negativo e significativo a um nível de 5% indica que quanto maior for a média de área dos estabelecimentos da k -ésima microrregião menor será o índice, ou seja, menor será seu grau de modernização. Do mesmo modo, uma maior proporção de

TABELA 14 - Resultados da análise de regressão.

Variáveis	Coeficiente		Estatística t	Estatística Z
	de Regressão Estimado	Desvio Padrão		
u_k	-0,6374*	0,19749	-3,2272	-0,46
S_k	-257,9905*	92,98461	-2,7745	0,79
D_k	-37,5453	25,47810	-1,4738	-
Constante	198,1463	-	-	-

$R^2 = 0,66727$ $F_{(3,7)} = 4,67941^*$
 Teste Durbin-Watson = 1,58 (inconclusivo)

FONTE DOS DADOS ORIGINAIS: Censo Agropecuário do Estado do Piauí, 1985.

OBS: (1) R^2 = coeficiente de determinação múltipla;

(2) $F_{(3,7)}$ = estatística de Snedecor para 3 e 7 graus de liberdade.

(*) Indica estatisticamente diferente de zero a um nível de significância de 5%.

área plantada com as culturas de subsistência (mandioca, feijão e milho) em relação à área total com lavouras, na k-ésima microrregião corresponde a uma menor magnitude do nível de modernização nessa microrregião.

No que se refere à relação entre o índice de modernização e a variável "dummy", observou-se que o coeficiente estimado, apesar de negativo, como esperado, não foi estatisticamente diferente de zero ao nível de 5% de significância. Isto sugere que as microrregiões mais atrasadas, no que diz respeito ao grau de modernização, estão localizadas na região do semi-árido piauiense. Assim, o intercepto da função muda de 198,15, quando $D_k = 0$, para 160,6, quando $D_k = 1$.

A estatística F de Snedecor mostra que, a 5% de significância, rejeita-se a hipótese de serem os componentes do vetor de regressão todos nulos. Dessa maneira, o conjunto das variáveis independentes, u_k , S_k e D_k , tem influência sobre o índice geral de modernização, isto é, há uma associação significativa entre o conjunto de variáveis independentes e a variável dependente.

Quanto ao coeficiente de determinação (R^2), que dá indicação sobre a "qualidade" do ajuste da regressão, apresentou valor 0,67 e significa que uma proporção de 67% da variação total do índice de modernização é explicada pelas variáveis independentes.

Como os dados são do tipo "cross section", ou seja, não temporais, é mais frequente a presença da heterocedasticidade. Utilizando o teste "the Spearman rank correlation" verificou-se que este problema não existe, pois o valor da estatística Z, utilizando o coeficiente de correlação de Spearman¹, apresentou valores (Tabela 14) entre o

¹ Cálculo do coeficiente de correlação de Spearman (KOUTSOYIANNIS, 1977):

$$r'_{sx} = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n D_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

D_i : diferença entre postos (rank) de correspondentes pares de X_i (variáveis independentes); e e_i (resíduos da regressão); n: número de observações. Usando a estatística de $Z = r'_{sx} \sqrt{(n-1)}$ observa-se se o valor está no intervalo $-1,96 < Z < 1,96$, onde há ausência de heterocedasticidade.

intervalo $-1,96 < Z < 1,96$, indicando ausência de heterocedasticidade. Também não houve evidências de multicolinearidade.

Assim, com base nos resultados da regressão, se pode inferir que entre as microrregiões que apresentaram menores índices, as do Médio Gurguéia, Altos Piauí e Canindé, Chapadas do Extremo Sul e Alto Parnaíba foram as que apresentaram as maiores médias de áreas dos estabelecimentos, evidenciando também, a maior proporção da área ocupada por grandes estabelecimentos. O desbravamento recente das áreas dessas microrregiões é caracterizado pelo crescimento da participação na área dos maiores estratos. Além disso, outros indicadores, já analisados, demonstraram que a utilização de grande parte das áreas das referidas MRH's é com pastagens. As MRH's do Médio Gurguéia e Chapadas do Extremo Sul foram as que menos ocuparam suas áreas com lavouras.

Por outro lado, os menores índices apresentados pelas MRH's de Campo Maior e Valença do Piauí também foram explicados pela proporção de suas áreas com lavouras dedicada às culturas de subsistência.

Por último as MRH's de Teresina, Baixo Parnaíba, Médio Parnaíba, Floriano e Baixões Agrícolas, que tiveram os maiores índices de modernização possuem uma estrutura fundiária mais pulverizada em torno dos pequenos estabelecimentos e com características agrícolas mais pronunciadas do que as demais. A pressão da demanda urbana por alimentos provocou a competição pela terra e, muito provavelmente, estimulou a atividade agrícola. Outros indicadores demonstraram que elas foram as que mais se dedicaram suas áreas às culturas comerciais, evidenciando a maior utilização de insumos modernos nas suas lavouras.

5 - CONCLUSOES E SUGESTOES

A questão das diferenças do grau de modernização se concentra basicamente nas variáveis representativas das estruturas fundiária e produtiva (u_k , S_k), que refletem as relações sociais de produção entre médios e grandes proprietários, pequenos proprietários e produtores sem terra.

As características da estrutura agrária piauiense, analisadas durante o trabalho de pesquisa, se constituem o "pano de fundo" que explica os avanços e contradições do processo de modernização e que são observados pelos diferentes graus refletidos nos índices criado para cada microrregião homogênea.

As microrregiões que apresentam os menores índices de modernização são as que evidenciam as maiores médias de área, em decorrência da presença da maior proporção de grandes estabelecimentos. Estas microrregiões são as que sofreram desbravamento mais recentes, favorecendo a categoria de ocupantes, se localizam no sul e sudeste do Estado e algumas estão na região do semi-árido nordestino.

A pesquisa demonstra também que as culturas de subsistência, que são praticadas pelos pequenos e médios produtores, são determinantes dos diferentes graus de modernização. As microrregiões que desenvolvem com maior intensidade esse tipo de cultura, em relação as suas áreas com lavouras, são as que apresentam os menores índices de modernização.

Por outro lado, as microrregiões que indicam uma menor proporção dos maiores estratos de área e maior participação dos pequenos estabelecimentos e com maiores vocações agrícolas, são as que apresentam os maiores índices de modernização. Esse resultado também sugere que possam existir uma associação da localização dessas microrregiões nas planícies litorâneas e de aluvião e que se estendem ao longo do rio Parnaíba e seus afluentes com o índice de modernização.

Assim, as desigualdades da modernização estão associadas com os fatores estruturais do setor rural e a cristalização da estrutura agrária impede a penetração da modernização agrícola que, por si só, já é conservadora e desigual.

Urge, portanto, a necessidade de se implementar medidas governamentais que visem a uma melhor reestruturação fundiária através da melhoria do uso econômico e social da terra, como a distribuição de áreas que possam absorver produtivamente a população rural. E de outro, articular programas em favor da pequena produção, de modo que valorizassem as culturas de subsistência através da sua integração no mercado. Para isso é necessário romper as restrições quanto à disponibilidade dos meios de produção, especialmente terra, recursos financeiros e assistência técnica. Enfim, criar condições para o desenvolvimento de uma agricultura mais moderna.

Porém, essas medidas deveriam estar articuladas com uma nova abordagem de pesquisa participativa associada ao desenvolvimento de uma "tecnologia alternativa ou adaptada". Alternativa ao pacote da agricultura "industrial" e adaptada aos interesses dos pequenos produtores. Ou seja, a agricultura que utiliza a tecnologia alternativa potencializa os recursos disponíveis do Estado, utilizando um mínimo de recursos externos, sem afetar o ecossistema em que o modelo se insere. As soluções propostas pela tecnologia alternativa se encontram na vasta e diversificada experiência dos próprios produtores piauienses, nas particularidades de cada situação encontrada. Assim, não se criam soluções mas se localizam as que já estão provadas na prática, colocando-as à disposição de todos os produtores.

6 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- AGUIAR, F.C. Abrindo o pacote tecnológico: estudo e pesquisa agropecuária no Brasil. São Paulo: Polis/CNPq, 1986. 155p.
- ANDRADE, M.C. A Terra e o homem no Nordeste.- São Paulo: Brasiliense, 1973. 251p.
- ANDRADE, T.A. Uma análise comparativa do desempenho econômico de três cidades brasileiras. (Texto não publicado).- Nagoya, Japão: United Nations Centre for Regional Development, 1983.
- BACELLAR, O.I. de B. & LIMA, G.P. Causas e tendências do processo migratório piauiense.- Teresina: Fundação CEPRO, 1990. 300p.
- BARBOSA, R.C.A. Desempenho econômico e desigualdades regionais no setor rural brasileiro.- Fortaleza: UFC/CCA/DEA, 1985. 75p. (Dissertação de Mestrado).
- CAMARA, L. A Concentração da propriedade agrária no Brasil. Boletim Geográfico. IBGE, 7(77): 516-528, 1949.
- CANO, W. Desequilíbrios regionais e concentração industrial no Brasil - 1930/1970.- São Paulo: Global/PNPE, 1985. 369p.
- CARVALHO, O. de. A Economia política do Nordeste: secas, irrigação e desenvolvimento.- Rio de Janeiro: ABID, 1988. 505p.
- CASTRO, A.B. Agricultura e desenvolvimento econômico no Brasil: In: Sete ensaios sobre a economia brasileira.- Rio de Janeiro: Brasiliense, 1969. p. 77-138. V. 1.

- CORDONNIER, P. et al. Economia de la empresa agraria.- Madrid: Mundi-Prensa, 1973. p. 141-71.
- DELGADO, G.C. Capital financeiro e agricultura no Brasil.- São Paulo: ICONE/UNICAMP, 1985. 240p.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Departamento de Estudos e Pesquisa. Diagnóstico e prioridades de pesquisa em agricultura irrigada. Região Nordeste.- Brasília: EMBRAPA/DPL, 1989. 526p. (Documentos, 9).
- FONSECA, M.T.L. da. A Extensão rural no Brasil: um projeto educativo para o capital.- São Paulo: Loyola, 1985. 192p. (Coleção Educação Popular, 3).
- FUNDAÇÃO CEPRO. Cerrados piauiense.- Teresina: Fundação CEPRO, 1992b. 64p. (Estudo preliminar).
- . Piauí: evolução, realidade e desenvolvimento.- Teresina: Fundação CEPRO, 1979. 262p.
- . Piauí - Visão sumária.- Piauí: Fundação CEPRO, 1992a. 56p.
- . A Estrutura agrária e o desenvolvimento econômico e social do Piauí. - Teresina: Fundação CEPRO, 1983. 159p. (Estudos Diversos, 21).
- FURTADO C. A Estrutura agrária no subdesenvolvimento brasileiro. IN: Análise do modelo brasileiro.- Rio de Janeiro. Civilização brasileira, 1972. p. 89-121. Cap. 2.
- FURTADO C. O Brasil pós-milagre.- Rio de Janeiro.- Paz e Terra, 1981. 152p.
- . Formação econômica do Brasil.- São Paulo: Nacional. 1970. 248p.

GRAZIANO DA SILVA, J. Complexos agroindústrias e outros complexos. IN: O Desenvolvimento perverso da agroindústria brasileira. Revista da Associação Brasileira de Reforma Agrária - ABRA. 21(3):5-23, set/dez. 1991.

----- . A Modernização dolorosa.- Rio de Janeiro: Zahar, 1982. 192p.

----- . O Progresso técnico e relações de trabalho na agricultura.- São Paulo, Hucitec, 1981. 210p.

----- . O Que é questão agrária.- São Paulo: Brasiliense, 1981. 108p. (Coleção Primeiros Passos, 18).

GRAZIANO DA SILVA et al. Estrutura agrária e produção de subsistência na agricultura brasileira.- São Paulo: Hucitec. 1980. 240p.

----- . Tecnologia e campesinato: o caso brasileiro. Revista de Economia Política. 3(4):21-55, out/dez. 1983.

GUERRERO, J.S.J. Qualidade de vida rural e migração no contexto Nordeste-Sul do Brasil. IN: Conferência Latino Americana de Economia Agrícola.- Piracicaba: 1984. 28p. (mimeo).

GUIMARAES, A.P. A Crise agrária.- Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979. 362p. (Coleção e Mundo Hoje V. 29).

----- . Quatro séculos de latifúndios.- Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968. 256p.

HADDAD, P.R. Economia regional: teorias e métodos de análise.- Fortaleza: BNB/ETENE, 1989, 694p.

- HALL, A.L. & MIDGLEY, J. Development policies: sociological perspectives.- Manchester: Manchester University, 1988. 154p.
- HARMAN, H.H. Modern factor analysis.- Chicago: The university of Chicago. 1976. 487p.
- HOFFMANN, R. A Concentração da posse da terra no Brasil.- Rio de Janeiro: Encontros com Civilização Brasileira, 1979. p. 207-220. V. 3.
- HOFFMANN, R. & KAGEYAMA, A. Modernização da agricultura e distribuição da renda no Brasil. IN: Conferência Latino Americano da Economia Agrícola.- Piracicaba: 1984. 32p. (mimeo)
- HULME, D. & TURNER, M. Sociology and development: theories, policies and practives.- New York: Harvesfer Wheatsheaf, 1990. 251p.
- IBGE. Censo Agropecuários 1970/1985. Rio de Janeiro: IBGE.
- KAGEYAMA, A. et al. A Irrigação e a problemática fundiária do Nordeste.- Campinas: Instituto de Economia/PRONI, 1988. 131p.
- KAGEYAMA, A. et al. Emprego e relações de trabalho na agricultura brasileira: uma análise dos dados censitários de 1960, 1970 e 1975. IN: Pesquisa e Planejamento Econômico. 13(1): 235-266, abril 1983.
- KAGEYAMA, A. & GRAZIANO DA SILVA, J. Os resultados da modernização agrícola dos anos 70. Estudos Econômicos. 13 (3):537-559, set/dez, 1983.
- KAGEYAMA, A. & GRAZIANO DA SILVA, J. A Dinâmica da agricultura brasileira: do complexo rural aos complexos agroindustriais.- 1987. (mimeo)

- KIM, J.O. Factor analysis. IN: MIE, N.H. et al. Statistical package for the social sciencies.- New York: McGraw-Hill, 1970. p. 463-514.
- KMENTA, J. Elementos of econometrics.- New York: Macmillan, 1971. 644p.
- KOUTSOYIANNIS, A. Theory of econometrics: an introductory exposition of econometric methods. 2. Ed.- New York: Barnes e Noble, 1977. 681p.
- LEMONS, J.J.S. Pobreza rural no Ceará: um corte macro por microrregiões e municípios.- Fortaleza: UFC/CCA/DEA, 1991. 180p. (Relatório de trabalho)
- LEONE, E.T. & HOFFMANN, R. Modernização da agricultura e desigualdade nas microrregiões homogêneas da Bahia em 1980. ANPEC. Encontro Nacional de Economia, 16. Anais....- Belo Horizonte: dez. 1988. p. 228-249. V. 3.
- MARTINE, G. et al. Os Impactos sociais da modernização agrícola.- São Paulo: Caetés, 1987. 123p.
- MENEZES, A.C.F.; FAISSOL, S. & FERREIRA, M.L. Análise da matriz geográfica: estruturas e inter-relações. IN: FAISSOL, S. Tendências atuais na geografia urbano/regional.- Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1978. p. 67-112.
- MOREIRA, R.J. A Agricultura brasileira: os interesses em jogo no início dos anos 80. Reforma Agrária. Campinas. 12(6): 3-16. nov/dez. 1982.
- PRADO JUNIOR, C. A questão agrária no Brasil. São Paulo: Brasiliense, 1981. 188p.
- . História Econômica do Brasil.- São Paulo: Brasiliense, 1981. 364p.

- SUDENE. Programa operativo especial. - Recife: SUDENE, s.d.
- SOUZA, J.R.F. de. A Pesquisa agrícola e extensão rural do modelo ortodoxo à abordagem participativa. - Fortaleza: UFC/CCA/DEA, 1992. 76p. (mimeo).
- TAVARES, M. da C. Da substituição de importações ao capitalismo financeiro. - Rio de Janeiro: Zahar, 1979. 263p.
- THURSTONE, L.L. Multiple factor analysis. - Chicago: university of Chicago, 1961. 154p.
- VIANA, L.S. et al. Qualidade de vida no meio rural brasileiro: o caso do sertão de Alagoas. Revista de Economia Rural. Brasília. 18(2):81-204, abr/jun. 1980.
- WEBSTER, A. Introduction to the sociology of development. - Hong Kong: Macmillan Education, 1990. 224p.
- WEID, J.M. Von der. Alguns comentários sobre a problemática da pequena produção agrícola no Brasil. Texto retirado dos "comentários para o seminário de Campinas" em nov/1983.
- WEID, J.M. Von der. & ALMEIDA, S.G. de. Potencialidade e limitações das tecnologias apropriadas para o desenvolvimento agrícola no contexto das atuais relações entre os ONG's brasileiros e o estado do Rio de Janeiro. Maio. 1988. (mimeo).

