

DIAGNÓSTICO DO (SUB)DESENVOLVIMENTO RURAL  
DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO



Lydia Maria Fernandes Pessoa

Ac 20753  
FC00005412-2


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

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

FORTALEZA - CEARÁ - BRASIL

1992

UFC/BU/BEA 01/04/1998



R764507 Diagnostico do  
C400319 (sub)desenvolvimento rural  
333.9 P567d



## AGRADECIMENTOS

As minhas irmãs, pelo estímulo e ajuda, especialmente à Sandra, que nos finais de semana em que precisei estudar, foi uma mãe para minha filha.

Ao professor José Lemos, pela orientação amiga, conhecimentos transmitidos e discussão dos assuntos aqui tratados.

Aos professores Ahmad Saeed Khan e Ruben Dario Mayorga, pelas sugestões no decorrer desta Dissertação.

Aos professores do Departamento de Economia Agrícola, pelo que através deles aprendi.

À CAPES, pelo auxílio financeiro que dela recebi durante o Curso.

Ao Engenheiro Agrônomo Francisco Otávio Pires Cunha e à Dra. Tereza Cristina Aguiar Lopes, funcionários da F. IBGE que gentilmente me conseguiram os dados que não constavam nos Censos Agropecuários de 1985.

Aos bolsistas Sheila Maria Araujo Rodrigues e Sávio Sampaio Gomes, pelo auxílio na fase inicial da compilação dos dados.

Aos funcionários do DEA, e, em especial à Bibliotecária Margareth, que me ajudou na normatização bibliográfica.

Aos funcionários e bolsistas do Núcleo de Processamento de Dados da UFC, pelo pronto esclarecimento das dúvidas.

Aos colegas Lucelindo Dias Ferreira, pela tranquilidade que me emprestou durante a fase de créditos e Joaquim Guedes Correia Gondim Filho, pela ajuda na programação do computador e a todos os colegas de turma que colaboraram no decorrer desta missão.

Ao Dr. José Dircio Chaves de Lucena, subsecretário de Agricultura e Reforma agrária, por todo o apoio que dele recebi.

Aos Drs. Elinaldo Isidoro Costa e Carlos Jorge Lima de Freitas, Analistas de Sistemas, pela paciência com que me orientaram quando da edição deste documento.



## SUMÁRIO

	Página
LISTA DE QUADROS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	ix
RESUMO.....	xi
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1. O Problema.....	1
1.1.1. Antecedentes.....	1
1.1.2. Problematização.....	6
1.2. Objetivos.....	10
1.2.1. Objetivo Geral.....	10
1.2.2. Objetivos Específicos.....	11
<b>2. O SEMI-ÁRIDO.....</b>	<b>12</b>
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>18</b>
3.1. Área de Estudos.....	18
3.1. Os Dados.....	21
3.3. Modelo Conceitual.....	25
3.3.1. Instrumental Analítico.....	25
3.3.2. Breve Discussão do Método de Análise Fatorial.....	26
<b>4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>29</b>
4.1. Introdução.....	29
4.2. Discussão dos Resultados para o ano de 1975.....	30
4.2.1. Análise Fatorial.....	30
4.2.2. Análise de Regressão.....	38

4.3.	Discussão dos Resultados para o ano de 1985.....	40
4.3.1.	Análise Fatorial.....	40
4.3.2.	Análise de Regressão.....	48
4.4.	Discussão das Mudanças no Posicionamento Relativo das Microrregiões.....	50
5.	CONCLUSÕES E SUGESTÕES.....	58
6.	APÊNDICES.....	61
A1-	Índice de Gini para as Microrregiões do Semi-Árido Brasileiro, por Estados da Federação, no ano de 1975.....	62
A2-	Índice de Gini para as Microrregiões do Semi-Árido Brasileiro, por Estados da Federação, no ano de 1985.....	64
A3-	Estratos de área utilizados nos cálculos do índice de Gini das microrregiões homogêneas do Semi-Árido.....	66
	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	67

## LISTA DE QUADROS

QUADRO	Página
1 - Microrregiões do Semi-Árido Brasileiro, por Estados da Federação.....	19
2 - Lavouras consideradas na pesquisa, por Es- tados incluídos no Semi-Árido Brasileiro.....	23

## LISTA DE TABELAS

TABELA	Página
1 - Resultados obtidos na estimação dos fatores para as microrregiões do Semi-Árido do Nordeste, para o ano de 1975 .....	31
2 - Rotação ortogonal (Varimax) dos fatores para as Microrregiões do Semi-Árido do Nordeste, para o ano de 1975.....	33
3 - Matriz dos escores associados aos fatores estimados para as microrregiões do Semi-Árido do Nordeste, em 1975 .....	34
4 - Hierarquização das Microrregiões do Semi-Árido do Nordeste, por ordem crescente de pobreza rural relativa, em 1975 .....	36
5 - Estimativa dos coeficientes de regressão associados às relações existentes entre o índice de pobreza rural relativa e a proporção de área irrigada ( $Y_3$ ) e o índice de Gini ( $Y_{11}$ ) para as microrregiões do Semi-Árido, em 1975 .....	39
6 - Resultados obtidos na estimação dos fatores para as microrregiões do Semi-Árido do Nordeste, para o ano de 1985 .....	41
7 - Rotação ortogonal (Varimax) dos fatores para as microrregiões do Semi-Árido do Nordeste, para o ano de 1985 .....	44

8 - Matriz dos escores associados aos fatores estimados para as microrregiões do Semi-Árido do Nordeste, em 1985 .....	45
9 - Hierarquização das Microrregiões do Semi-Árido do Nordeste, por ordem crescente de pobreza rural relativa, em 1985 .....	46
10 - Estimativa dos coeficientes de regressão associados às relações existentes entre o índice de pobreza rural relativa e a proporção de área irrigada ( $Y_3$ ) e o índice de Gini ( $Y_{11}$ ) para as microrregiões do Semi-Árido, em 1985 .....	49
11 - Mudanças nas posições relativas das microrregiões do Semi-Árido.....	51

## RESUMO

Grande parte do Nordeste brasileiro está inserido na Zona Semi-Árida e as dificuldades que se manifestam sobre o setor agrícola são mais marcantes do que as que ocorrem em outros setores da economia. Embora existam características comuns a todas as microrregiões do Polígono das Secas, encontram-se diferenciações tanto na dotação dos recursos naturais como no tamanho dos estabelecimentos agrícolas e na natureza do processo produtivo.

A partir da consciência das diferenças existentes a nível de microrregião homogênea, foi feito o estudo do desenvolvimento rural no sentido restrito, a fim de poder quantificá-lo com base nos dados oficialmente disponíveis.

Nesta pesquisa foi feita uma identificação do índice de pobreza rural relativa das 53 microrregiões do Semi-Árido do Nordeste (incluindo parte do estado de Minas Gerais), com um consequente ordenamento dessas microrregiões por ordem crescente de pobreza, nos anos de 1975 e 1985.

Adicionalmente verificou-se, para 1975 e 1985, a relação do nível de pobreza rural relativa com a apropriação da terra e com a proporção da área irrigada em relação à área cultivada nas microrregiões do Semi-Árido.



## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. O Problema

#### 1.1.1 Antecedentes

O processo de exploração agrícola implantado no Brasil esteve historicamente associado às culturas para exportação. À época da colonização a economia do país dependia do processo de integração com o mercado internacional, sob a ótica do capitalismo mercantil. Houve uma larga sucessão de ciclos básicos: açúcar, ouro, café, gado, borracha, cacau, algodão e, com exceção do impulso do café, que deu origem a um crescimento auto-sustentado, todos os outros extinguiram-se.

O Nordeste do Brasil deteve parte da hegemonia da economia colonial até a descoberta do ouro no Sudeste, no século XVIII. A partir daí, ocorreu uma rápida urbanização e industrialização de alguns pólos de desenvolvimento, especialmente na região Sudeste, resultado conjunto da produção de café, da libertação dos escravos e da Independência. Estes fatos induziram o deslocamento do centro econômico da Colônia do Nordeste para o Sudeste.

Esse deslocamento favoreceu o processo de migração da mão-de-obra escrava então libertada, o que, aliado à imigração de europeus para atividades minerais e agrícolas, e à abertura de novas fronteiras agrícolas, fez com que surgisse uma agricultura mais diversificada, com perfil nitidamente de mercado e bastante mais complexa que a inicialmente dominante.

No início do processo de desenvolvimento econômico do país a agricultura cresceu principalmente segundo o Modelo de Exploração de Recursos descrito por HAYAMI & RUTTAN (1988). Segundo esse modelo, o aumento da produção se dava a partir do incremento da área. O país foi adquirindo a vasta extensão territorial de

que hoje é possuidor, explorando alta proporção do recurso terra. Isto também ocorreu no Nordeste, onde a expansão da atividade agrícola se dava de forma extensiva, haja vista as baixas produtividades da terra na produção de todas as lavouras. Obviamente que este é um fator limitante para o desenvolvimento da agricultura regional, uma vez que hoje, o Nordeste praticamente não possui mais fronteiras agrícolas a serem expandidas, à exceção de algumas poucas áreas do Piauí, Maranhão e Bahia (LEMOS, 1991).

O diagnóstico da agricultura brasileira nos governos Kubistchek e Goulart, destacava seu caráter atrasado e a necessidade de promover a transformação da agricultura, erradicando o latifúndio e o minifúndio improdutivos. Basicamente, o argumento consistia em afirmar que para o incremento da industrialização no país, a agricultura deveria ser modificada em sua base técnica de produção, processo de trabalho e relações sociais existentes. O objetivo era fornecer alimentos e matérias-primas abundantes ao nascente parque industrial, além de liberar mão-de-obra do campo em quantidades suficientes para sua utilização pelo setor urbano-industrial.

No entanto, segundo PEREIRA & CARMO (1983), há três casos em que a agricultura pode liberar a força de trabalho sem causar desequilíbrios estruturais na economia, quais sejam: quando há equilíbrio das demandas interna e externa; quando existe alta produtividade dos fatores empregados na agricultura; e quando há capacidade de absorção da mão-de-obra pelos demais setores da economia. Políticas que não atentem para esses aspectos poderão ocasionar efeitos prejudiciais às populações urbanas, pois "o processo migratório tende a aumentar a demanda alimentar nas cidades e a reduzir o nível do produto da agricultura, o que gera um sério problema de abastecimento, especialmente quando as taxas de desemprego são altas e crescentes ao longo do tempo" (MAGALHÃES et al. 1988. p.176).

Durante os governos militares, a reorientação das políticas agrícolas foi promovida pelo Estado, através do crédito subsidiado, incentivos fiscais e desenvolvimento rural integrado para o "pequeno" produtor rural.



Quanto ao desenvolvimento rural integrado promovido pelo Estado, visava diminuir o êxodo, conter os movimentos sociais e melhorar a produtividade, tornando-se um fator de estabilização política (FIGUEREDO e GUILHODES. Apud MARTINS, 1990), mas acabou por beneficiar, indiretamente, os grandes produtores, que, favorecidos pelas políticas creditícias, de preços e subsídios pelos governos da República, se voltaram para o mercado externo ou para os produtos destinados às faixas de rendas mais elevadas do mercado interno, deixando à pequena produção a oferta de alimentos básicos. Isso resultou num processo de marginalização/expulsão do pequeno produtor, que migrou para áreas incultas ou para áreas urbanas.

Na verdade, as políticas de crédito e incentivos (preços mínimos, seguro agrícola, subsídios) beneficiaram os complexos agroindustriais, grandes e médios proprietários e agropecuaristas, principalmente no tocante à modernização. O avanço de algumas atividades com a sua conseqüente modernização, aliado à presença da agricultura empresarial, ocasionaram a realocação de áreas antes destinadas à produção de alimentos e a resposta a muitas dessas mudanças foi o êxodo rural (MINTER/SUDENE, 1985). A política de crédito rural beneficiou também diferenciadamente por regiões, e ao privilegiar mais o Sul e o Sudeste, contribuiu "para o agravamento das disparidades inter e intra-regionais da distribuição da riqueza gerada no setor rural brasileiro" (MAGALHÃES et al. 1988. p.189).

Quando do lançamento do I Plano Nacional de Desenvolvimento (I PND), em 1972, houve uma proposta de estratégia diferenciada por região: enquanto que para o Centro-Sul se objetivava principalmente o aumento da competitividade com a modernização da agricultura, "para o Nordeste tratava-se de orientar uma agricultura, considerada como tradicional, para o mercado, simultaneamente com sua racionalização" (FINES, 1984. p.150. v.2.).

Hoje, se por um lado o Nordeste possui grandes extensões de terras ociosas ou extensivamente aproveitadas, por outro, apresenta grande quantidade de trabalhadores que sobrevivem a nível de subsistência, concentrados em algumas áreas onde há grande densidade de mão-de-obra nos pequenos estabelecimentos e onde a intensidade de cultivo ameaça a fertilidade do solo.

A tecnologia utilizada é geralmente arcaica, predominando a força do homem no processo produtivo, e os "processos e técnicas comumente usados (...) fazem com que o setor agrícola seja caracterizado como 'tradicional'" (PEREIRA, & CARMO, 1983). Embora apresente baixa produtividade, "a eficiência é alta na maioria da agricultura tradicional quando se toma como medida de eficiência econômica a equalização dos retornos marginais dos recursos empregados em usos alternativos" (SCHULTZ, apud: PAIVA, 1979).

Por outro lado, alguns setores da produção rural do Nordeste ligados principalmente ao mercado externo, apresentaram, nas décadas de sessenta e setenta e parte da década de oitenta, elevação no nível de utilização de insumos modernos (MAGALHÃES et al. 1988), principalmente no tocante à mecanização, que passou a ser primordial na produção agrícola (SIMPLÍCIO, 1985).

Quanto às pesquisas para o Nordeste, a maioria está "voltada para as tecnologias do tipo de agricultura especulativa de mercado" (AGUIAR, 1985), e a política de inovação tecnológica não tem viabilizado os diferentes tipos de agriculturas semimerchantis - quer transformando-os em agricultura tipicamente de mercado, quer em cultura organizada de autoconsumo.

Em outras palavras, houve um grande avanço nas pesquisas, principalmente nas décadas de setenta e oitenta, mas esse progresso foi feito em alguns produtos isolados de exportação ou de alta elasticidade-renda da demanda. Nesse período, as culturas voltadas para o mercado interno, nas quais labuta o pequeno agricultor, não mereceram o mesmo esforço, e, em que pese a importância dessas linhas de pesquisa, a produção da cesta básica de alimentos é preocupante. Com efeito, SAMPAIO (1985) se pronuncia dizendo que as ações que fazem parte da mudança tecnológica dizem respeito, quase que exclusivamente, à produção e à difusão de tecnologias, voltadas para culturas comerciais, tendo descurado das culturas alimentares, "de pobre" e das espécies nativas.

Além disso, há fatores sem os quais o pequeno produtor fica impossibilitado de adquirir meios de trabalho e insumos, bem como de se libertar de intermediários e atravessadores. JOHNSTON & MILBY (1977) afirmam que o padrão de desenvolvimento de um país



é, de várias formas, influenciado por sua estrutura agrária, sendo fatores-chave a distribuição vigente da terra e outras formas de riqueza. Aliás, no Nordeste, o nível de riqueza gerado por unidade de área também reflete as distorções provenientes do complexo latifúndio-minifúndio (MAGALHÃES et al. 1988). Essa assertiva é corroborada por TODARO, ao afirmar que a desigualdade das estruturas de propriedade na maioria dos países é provavelmente o principal fator individual a condicionar a distribuição de renda e riqueza rurais, sendo também "base da qualidade do desenvolvimento agrícola" (TODARO, s.d, p.363).

Segundo MELLOR (1973), na medida em que os efeitos de renda de programas de desenvolvimento agrícola provêm de avanços tecnológicos, os trabalhadores sem terra não se beneficiam significativamente. Daí, políticas de desenvolvimento rural que não proporcionam condições de acesso à terra e autonomia no seu controle não propiciam a todas as categorias de produtores o controle da produção, e, por conseguinte, não atingem prioritariamente aos produtores menores e sem terra (CASTRO et al. 1985), que são os responsáveis pelas atividades de subsistência. Por via de consequência, dá-se uma incapacidade de capitalização que leva à falta de acesso às inovações tecnológicas adequadas e as atividades continuam se realizando de forma rudimentar.

Por outro lado, como o acesso ao crédito está condicionado à posse da terra, é muito difícil um pequeno estabelecimento adquirir créditos (SUDENE, 1985. v.3). Sem crédito, é impossível a aquisição dos meios de trabalho e insumos, e o produtor, sem autonomia de compra e venda, fica sujeito à ação dos intermediários e atravessadores.

Tendo como objetivo o atendimento dos interesses dos produtores, a SUDENE coloca em primeiro lugar a posse da terra. Em seguida, aparecem o crédito e o seguro agrícola; depois, a disponibilidade dos meios de produção e os serviços de apoio, os insumos, a Pesquisa e a Extensão. Só então é colocada a infraestrutura física (SUDENE, 1985. v.10).

Quanto aos mercados, JOHNSTON & KILBY (1977) afirmam que sua eficiência em um dado ponto constitui em si um estímulo ou obstáculo importante para a transformação estrutural ulterior,

pois fatores corriqueiros do mercado, como a instabilidade dos preços dos produtos agrícolas, têm relação direta com a perpetuação da situação de pobreza em países em desenvolvimento. Por outro lado, mercados eficientes põem em uso produtivo os meios de produção e a competitividade dos preços incentiva a melhor alocação dos recursos, além de provocar aumentos de produtividade.

Outro aspecto que aparece como pré-condição de desenvolvimento da agricultura é a existência de "oportunidade econômica, ou seja, de os preços dos novos insumos se mostrarem favoráveis em relação aos retornos que eles obtêm" (PAIVA, 1979). É interessante a afirmação de que "a imobilidade dos fatores e a escassez de informações sobre preços, especificações de produtos e escolha de técnicas de produção são características inerentes à economia subdesenvolvida" (JOHNSTON, & KILBY, 1977. p.63), o que diz respeito à agricultura brasileira, especialmente à nordestina.

### 1.1.3. Problematização

A heterogeneidade da realidade brasileira, se origina em suas dimensões, e, por conseguinte, em sua diferenciação de climas, solos, relações sociais de produção, torna o estudo dos fenômenos agrícolas bastante complexo (PINES, 1984. v.2 p.138).

Estando grande parte do Nordeste brasileiro inserido no Polígono das Secas, as suas dificuldades se manifestam igualmente em outros setores da economia, mas é na agricultura que são mais marcantes, pois os dois fatores que mais influenciam na produtividade agrícola são a profundidade do solo e sua capacidade de retenção de água (ALVARGONZALEZ, 1984). Existem aí "condições de clima extremamente impróprias e solos que nem sempre reagem favoravelmente ao emprego de fertilizantes químicos e corretivos calcários (...)" (PAIVA, 1977. p.176), condicionando, assim, as formas que assume o revestimento florístico.

Segundo JOHNSTON & KILBY (1977), há características comuns a todas as economias tradicionais: alto percentual da popu-



lação empenhado na agricultura e economia rural, baixa produtividade da força de trabalho e predominância de amiláceos na alimentação. Embora o Semi-Árido nordestino possua essas características, a nível de microrregião, as diferenças existentes também são basicamente as mesmas das economias tradicionais: encontram-se desigualdades tanto na dotação de recursos naturais como no tamanho dos estabelecimentos agrícolas, nas condições de clima e solo, quanto nos regimes agrícolas praticados.

A estrutura da agricultura do Nordeste é extremamente diversificada, "no que diz respeito às áreas que compõem a região, aos mercados, relações de trabalho e nível tecnológico" (SIMPLÍCIO, 1985. p.13). Conforme WEBB (apud LEITE, 1983), entretanto, a "coincidência entre as áreas sujeitas às secas do Nordeste do Brasil e a maior pobreza não expressa uma relação causal em si.

As verdadeiras causas da pobreza têm mais a ver com as antiquadas leis de impostos sobre a terra, sistemas de heranças, tipos de tenência da terra e as idéias de grupos que formam as elites sociais, econômicas e políticas, do que com o fenômeno climático das secas e a fraqueza do solo." CARVALHO (1988. p.64) complementa esse pensamento, ao lembrar que no semi-árido as "condições desfavoráveis não resultam apenas da ação isolada dos elementos do meio ambiente. Embora seu peso seja considerável, não se pode relegar ao segundo plano a contribuição apresentada pela natureza do processo produtivo, quer se realize segundo tecnologias modernas ou tradicionais (...)"

As diferenças estruturais existentes se manifestam também a nível de microrregiões, evidenciando-se que em algumas os problemas são mais acentuados que em outras. Enquanto algumas áreas do Semi-Árido são mais privilegiadas em termos de recursos naturais e, por conseguinte, passíveis de modernização, em outras "a produção agrícola continua em bases tecnológicas tradicionais, com rendimentos (em termos físicos) baixos e rendas financeiras insuficientes" (PAIVA, 1979. p.171), ocasionando uma desigual distribuição de rendas. Esse processo de diferenciação é cumulativo, o que faz com que o desnível entre as microrregiões se amplie cada vez mais.

Uma característica importante do crescimento das nações hoje desenvolvidas é a "alta taxa de mudança estrutural e setorial inerente ao processo de crescimento" (TODARO, s.d. p.187), o que resulta, também, em mudanças em outros aspectos da sociedade, inclusive nos determinantes de auto-respeito e dignidade.

Aqui, é bom lembrar o conceito de desenvolvimento formulado por TODARO: desenvolvimento "é o processo de melhoria da qualidade de todas as vidas humanas", onde três aspectos são igualmente importantes de serem elevados numa população: o nível de vida, o auto-respeito e a liberdade de escolha (TODARO, s.d. p.588/589). Em outras palavras, desenvolvimento diz respeito a indicadores sociais e distributivos, como taxa de analfabetismo, qualificação da mão-de-obra, migração urbano-rural, mortalidade infantil, expectativa de vida, endemias, distribuição da renda e da terra, entre outros. Infelizmente, porém, no Nordeste, o próprio "perfil educacional da população evidencia de forma mais grave que a democratização das oportunidades não se viabilizou, a despeito de sua reiterada prioridade nos discursos oficiais" (MINTER/SUDENE, 1985. p.29).

Desenvolvimento também diz respeito a mudanças que resultam de crescimento quantitativo e qualitativo da economia, devido a transformações nos "métodos de produção, organização e estrutura, decorrentes da invenção e inovação, do surgimento de atitudes modernas e de novos homens" (PEREIRA e CARMO, 1983. p.58).

O processo de modernização desigual acontece porque algumas regiões são dotadas de recursos naturais mais adequados à modernização; por sua vez, o governo, o comércio e a própria modernização da produção criam a infraestrutura necessária à produção, e nas regiões que não se modernizam criam-se os excedentes potenciais de produção, que, aliado ao "mecanismo de auto-controle", restringe ainda mais as possibilidades de modernização das áreas atrasadas (PAIVA, 1979).

O mecanismo de auto-controle pode ser esquematizado da seguinte forma: a elevação da produção provocada pela modernização faz com que haja aumento na produção. Ora, aumentos na produção sem aumentos correspondentes na demanda fazem com haja queda



nos preços dos produtos; a maior difusão da inovação tecnológica também causa queda dos preços da terra e da mão-de-obra: muitos agricultores se descapitalizam e necessitam vender sua terra e sua força de trabalho. Com essa redução dos preços dos fatores tradicionais, há uma tendência de que os processos modernos se tornem menos vantajosos que os tradicionais. Daí, se reduz o número de agricultores com interesse na modernização.

Não obstante, a estabilização da produção é um pré-requisito para o uso de insumos modernos no Polígono das Secas e uma forma de se conseguir essa estabilização é através da irrigação. Consequentemente, a adoção de técnicas e a utilização de insumos modernos é facilitada (MENDES, 1986). No entanto, para ter acesso à irrigação e às tecnologias, o produtor necessita de crédito, que, segundo o referido autor, não só é caro, elitista e mal aplicado, mas também é mal orientado.

Somado às questões dos recursos naturais e do acesso à modernização, está o fato de que algumas áreas possuem concentração fundiária mais acentuada, o que se faz sentir pelo grande número de pequenas propriedades e minifúndios que apresentam. Além de concentrar mais o pessoal ocupado, os pequenos produtores, com seus pequenos estabelecimentos, possuem um alto índice de ocupação com alimentos básicos, o inverso dos grandes estabelecimentos, que apresentam ou elevado índice de ociosidade ou extensas áreas com pastagens (MAGALHÃES et al. 1988).

Tais fatos, aliados à diversidade da potencialidade agrícola, vêm agravar o problema da desigualdade, sendo fundamental uma pesquisa que identifique o grau de variabilidade e construa um índice de pobreza rural das microrregiões do Semi-Árido do Nordeste.

Apesar das dificuldades de mensuração das questões qualitativas, em se considerando que para que haja um desenvolvimento econômico sustentável deve haver um crescimento da agricultura sustentável, pelo menos, com as necessidades de alimentos da população, é possível pensar em "desenvolvimento" no sentido semanticamente restrito, a fim de que se possa quantificá-lo com os dados disponíveis nas fontes oficiais. Há que ser considerado que o único aspecto distributivo passível de medição com esses tipos

de dados é o da concentração da terra, pois mesmo a renda "per capita" não diz respeito à questão do muito que é apropriado por poucos. No entanto, um estudo dessa natureza torna-se de vital importância para a elaboração de uma política agrícola que vise uma melhor distribuição de renda, pois é fator determinante de tomadas de decisão mais conscientes, que venham possibilitar maior justiça social.

Adicionalmente, hipotiza-se que deve existir uma relação direta entre o nível de pobreza rural e a forma como a terra está apropriada e que o padrão de pobreza das microrregiões do Semi-Árido está inversamente relacionado com a proporção da área irrigada em relação à área cultivada nas microrregiões.

Neste estudo, entende-se estágio de pobreza rural relativa como o baixo nível de renda agrícola por pessoa e de uso de insumos modernos e de acesso a técnicas modernas de produção agrícola - o que reflete diretamente nos padrões de rendimentos dos produtores localizados nas sub-áreas mais carentes. Dessa forma, além de listar as microrregiões do semi-árido nordestino por nível crescente de pobreza, serão testadas as seguintes hipóteses:

1. existe associação positiva entre o estágio de pobreza relativa das microrregiões e a concentração fundiária prevaiente;
2. a pobreza rural relativa das microrregiões homogêneas do Semi-Árido está relacionada com a área irrigada que apresentam.

## 1.2. Objetivos

### 1.2.1. Objetivo Geral

Analisar o estágio de desenvolvimento (strictu sensu) do setor agrícola do Semi-Árido Brasileiro, identificando o grau de diferenciação a nível de microrregiões, nos anos de 1975 e 1985.

### 1.2.2. Objetivos Específicos

- a. Identificar os fatores econômicos e tecnológicos que diferenciaram o estágio de desenvolvimento das microrregiões do Semi-Árido do Nordeste em 1975 e 1985;
- b. ordenar as microrregiões do Semi-Árido nordestino, de acordo com o nível de pobreza rural detectado pelos indicadores econômicos e tecnológicos de 1975 e 1985;
- c. testar a hipótese de existência de relação positiva entre o grau de pobreza rural relativa das microrregiões do Semi-Árido e os respectivos níveis de concentração fundiária em 1975 e 1985;
- d. quantificar e interpretar a relação que deve existir entre o nível de pobreza rural relativa das microrregiões do Semi-Árido e as áreas de agricultura irrigada em relação à área total, nos anos de 1975 e 1985.



## 2. O SEMI-ÁRIDO

O processo de produção agrícola é interdependente do meio físico, e, portanto, o aspecto edafoclimático se reveste de especial importância, principalmente se na análise da disponibilidade de recursos esse for identificado como fator limitante.

A variabilidade média dos elementos meteorológicos é conhecida como "clima". A condição meteorológica é expressa, principalmente, pela temperatura, precipitação pluviométrica e umidade, além dos ventos e pressão atmosférica.

Pelo critério de Gaussen, as regiões semi-áridas se caracterizam por apresentarem acima de 9,5 meses secos (ALVARGONZALEZ, 1984). Documento do MINTER (apud RODRIGUES, 1992) identifica o Semi-Árido como áreas que possuem médias pluviométricas anuais variando de 400 a 800 mm, com coeficiente de variação de 30%. As temperaturas médias anuais variam de 23 a 27 graus Centígrados, com amplitudes térmicas diárias, mensais e anuais, respectivamente, de 10 graus, 5 a 10 graus e 1 a 50 graus Centígrados. A insolação média anual gira em torno de 2800 horas por ano; a umidade relativa média anual é cerca de 50% e a evaporação média anual é de 2000 mm.

Na área que abrange as regiões naturais de Sertão, Sertido, Curimataú, Caatinga, Carrasco, Cariris Velhos e norte de Minas Gerais, o Polígono das Secas corresponde a cerca de 882.081 Km<sup>2</sup>, representando 53,1% da área do Nordeste (CARVALHO, 1988). Não obstante, a área oficial do Polígono das Secas "é de 1.000.366 Km<sup>2</sup>, tratando-se de território de grande plasticidade quanto aos seus limites" (CARVALHO, 1988. p.89). Aí está o "maior bolsão de miséria da América Latina e do mundo ocidental, e isto tudo se deve às condições edafoclimáticas da região, que ao lado das condições sociais, econômicas e políticas condicionam os problemas socioeconômicos regionais" (MENDES, 1986. p.32).

Os solos do Semi-Árido são, em geral, rasos, arenosos, com baixa fertilidade natural, apresentando, muitas vezes, aflo-



ramentos de rochas. Não obstante, existem variações no tocante a manchas de solos, havendo, como em todo o Nordeste, "maior fertilidade natural em áreas calcáreas, do embasamento cristalino e nas faixas de deposição aluvial" (GASQUES et al. 1992. p.16).

A vegetação típica é caducifólia (isto é, que perde a folhagem durante a estação seca), cujo porte situa-se entre arbustivo a arbóreo-arbustivo, dadas as deficiências de água e de nutrientes do subsolo e solo, respectivamente. Ocorre, também, a presença de gramíneas rasteiras.

Entretanto, as características do Semi-Árido brasileiro, explicitadas por outros autores, também dizem respeito às irregularidades na distribuição das chuvas, que fazem com que o balanço hídrico seja deficitário, mesmo que a pluviosidade não seja tão baixa. Além do mais, convém lembrar o regime intermitente dos rios e riachos, secos a maior parte do tempo, à exceção dos rios Parnaíba e São Francisco e os perenizados Jaguaribe e Acaraú, que contribuem para tornar a agricultura do clima Semi-Árido muito mais suscetível do que a de regiões com médias de precipitação pluviométrica até menores, como ocorre com regiões da França, onde chove apenas 800mm por ano.

CARVALHO (1979) menciona duas formas de estiagem: uma, na qual a precipitação pluviométrica total, embora em intervalos regulares, não satisfaz às necessidades mínimas das culturas; a outra, proveniente não só da distribuição inadequada das chuvas como também da baixa capacidade de armazenamento de água dos solos da região, o que merece destaque.

Portanto, na caracterização do Semi-Árido "não é apenas a reduzida quantidade de chuvas, mas a sua variação ao longo do ano, particularmente durante o seu período normal de ocorrência, que importa levar em conta" (CARVALHO, 1988 p.65). Referido autor diz que a seca do Nordeste não é generalizada, pois "resulta da ação não conectada dos fatores responsáveis pelas chuvas na região, destacando-se a esse respeito os movimentos da zona de Convergência Intertropical (CIT) e as descargas da Frente Polar Atlântica (FPA)". (CARVALHO, 1988. p.87). Assim, existem "áreas secas e áreas sujeitas a secas; daí, no próprio estado do Ceará, algumas áreas são afetadas em menor intensidade e em anos esporá-

dicos, enquanto outras são anualmente castigadas" (CDELHO, 1985. p.16).

É certo que existem locais onde a pluviometria é realmente insuficiente. Porém, muitas áreas incluídas no Semi-Árido não são zonas de baixas precipitações. Ocorre que todas as chuvas caem em três meses, e quase toda a água pluvial se perde por deflúvio, ocasionando erosão, que, por vezes, é acompanhada de enchentes, sempre seguidas de estiagem.

Verifica-se, entretanto, a existência de zonas como a Baixa Áustria e a Hungria, que com uma precipitação média de apenas 300 mm por ano conseguem uma agricultura desenvolvida, através de medidas que facilitam a infiltração da água no solo e impedem o escoamento superficial e a evaporação (PRIMAVERSI, 1984).

Além das tentativas de produção de alimentos, em geral, resultarem infrutíferas por ocasião das secas periódicas, provocando a desorganização da economia regional, segundo alguns autores, já existe um processo de desertificação em vasta área do Semi-Árido (RODRIGUES, 1992).

"A Região Semi-árida, compreendendo as áreas dos Agrestes e dos Sertões, é uma região de equilíbrio instável, exigindo observância rigorosa das normas ecológicas na ocupação e uso do seu território" (MINTER/ SUDENE, 1985. p.47). Dessa forma, torna-se reduzido o número de culturas que se podem cultivar, pois há que se dar preferência àquelas de ciclo curto e resistentes à escassez de água, em detrimento da seleção por produtividade. Segue-se daí que o desenvolvimento da agricultura da região só é possível através de irrigação e utilização de plantas e animais adaptados às condições ambientais do Semi-Árido. Segundo AGUIAR (1985. p.102), as áreas passíveis de irrigação do Semi-Árido são maiores que a superfície da Holanda e da Bélgica, e projetos de irrigação "poderiam maximizar a utilização dos recursos naturais do semi-árido sem quaisquer limitações".

Entretanto, devem ser considerados os problemas advindos de uma irrigação mal conduzida ou com drenagem insuficiente,



que desconsidere a relação entre infiltração e evaporação, o que pode produzir efeitos de acidificação e salinização.

Por outro lado, os recursos financeiros do setor público para a agricultura são escassos, mal aplicados, por muitas vezes até não aplicados, e destinados, em geral, a médios e grandes produtores rurais, por terem, pelo menos, a terra como garantia.

Não obstante a necessidade de criação de empregos durante as secas, os investimentos públicos emergenciais da década passada também beneficiaram os maiores proprietários, tanto com obras hídricas (construção de barragens, poços amazonas, barragens vertedouras, barreiros, perfuração de poços profundos), como com construção de cercas, desmatamento/destocamento, abertura de estradas vicinais, tudo isso a fundo perdido ou com mão-de-obra remunerada com recursos provenientes do governo federal.

Soma-se a isso o diferencial de preços entre os produtos agrícolas e os industrializados, que subordina o pequeno produtor rural a um horizonte limitado, obrigando muitos deles a venderem sua força de trabalho, tornando-os meros assalariados boa parte do ano. Por via de consequência, os agricultores não desejam que seus filhos lhes continuem a labuta campesina e esse é mais um fator de expulsão do trabalhador rural. Nesse contexto, a debilidade da economia da região se torna mais exacerbada por ocasião das secas periódicas, quando a curva de oferta dos produtos alimentícios declina fortemente, evidenciando a forte dependência que a agricultura tem da pluviometria, com perdas de até 100% da produção, atingindo parte da população rural com a fome. Aliada a isso, está a extremamente concentrada estrutura fundiária, que contribui para a continuação desse estado de coisas.

Para MAGALHÃES et al. as crises no abastecimento de bens provenientes da agricultura provêm, principalmente, de "fatores episódicos e da falta de políticas agrícolas eficazes que possibilitem um horizonte mínimo de planejamento para os produtores rurais" (MAGALHÃES et al. 1988. p.204).

Para MENDES (1986), as principais causas das dificuldades socioeconômicas do semi-árido nordestino são: "estrutura fun-

diária inadequada; deficiente sistema educacional; ocorrência de secas periódicas; inadequação das atividades agrícolas para as condições de solo e clima da região; falta de estruturação do setor agrícola no que diz respeito a crédito, armazenamento, comercialização, fomento e cooperativismo" (MENDES, 1986. p.64). No entanto, SIMPLÍCIO (1985. p.5) observa que "todas as políticas e estratégias voltadas para o Nordeste são dominadas pela ênfase na luta contra as secas, resultante de identificação desse fenômeno climático como fator responsável pelo atraso na economia regional". Ora, embora isso seja importante, é válido ponderar que apenas programas de fortalecimento de infra-estrutura hídrica não fortalecerão o Semi-Árido, pois além disso é preciso que sejam adotadas "medidas no campo da política agrícola e da política agrária" (CARVALHO, 1979. p.48), pois quando ocorrem as secas periódicas, a escassez de água torna-se fator limitante para a maioria das culturas agrícolas e pastagens (MENDES, 1986).

Mas os problemas causados pela semi-aridez não se constituem privilégio brasileiro. Em outras regiões da terra ocorrem dificuldades similares às aqui encontradas. O Trópico Semi-Árido apresenta características comuns em todo o Globo, com os períodos de maior precipitação pluviométrica relativamente curtos, períodos de estio estacional intercalados com secas periódicas ou intensas chuvas, imprevisíveis, evaporação e evapotranspiração elevadas durante as estiagens. Desta feita, a alternativa tecnológica da irrigação deve ser levada a efeito de forma cautelosa, pois insuficiência de drenagem já salinizou irrecuperavelmente terras irrigadas no oriente Médio. Muitas áreas irrigadas da Índia e Paquistão "tornaram-se desertos e no Egito pântanos, devido a drenagem deficiente, que fez a água do subsolo subir até a superfície" (PRIMAVERSI, 1984. p.442).

Também em regiões semi-áridas da China existem importantes problemas, tais como "desertificação, dessecação do clima, vento forte e tempestade de areia, diminuição dos recursos hídricos, salinização das áreas cultivadas, perda de água e erosão do solo" (ZHAO, 1992. p.6-7). A salinização nas áreas cultivadas da China deve-se, como nas do Nordeste Semi-Árido, à baixa precipitação pluviométrica, aliada à elevada evaporação e à falta de drenagem adequada, tornando necessário um estudo acurado desse fenômeno nas regiões semi-áridas. Mas esse autor também opina so-

bre uma questão estrutural de suma importância, opinião essa que deve ser extrapolada para o Semi-Árido brasileiro, quando diz que uma "maneira de provocar desenvolvimento sustentável importante nas regiões semi-áridas da China é elevar o nível cultural do povo." (ZHAO, 1992. p.15).



### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1. Área de Estudos

A pesquisa enfocou a área do Nordeste brasileiro inserida no Semi-Árido, que abrange parte dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, e Minas Gerais.

O estudo considerou como unidades de observação as microrregiões homogêneas, tais como são definidas pela Fundação IBGE, que foram escolhidas conforme a caracterização elaborada por CARVALHO (1988). Referido autor, estudando o Semi-Árido em seu conjunto, selecionou uma sub-zona da Zona Semi-Árida, identificando as microrregiões que nela estão totalmente inseridas, ou que possuem no máximo um município que dela não faz parte.

A diferença básica entre a área deste estudo e a área do estudo de Carvalho, é que naquele foram excluídas das microrregiões selecionadas 10 municípios, identificados como pertencentes a Manchas Férteis, Agreste, Litoral e Mata.

A distribuição das microrregiões de acordo com essa caracterização, excetuando a exclusão de municípios, pode ser visualizada no QUADRO 1.



QUADRO 1- Microrregiões do Semi-Árido Brasileiro, por Estados da Federação

Estados	MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS
.Piauí	.Floriano .Baixões Agrícolas Piauiense .Médio Gurguéia .Altos Piauí e Canindé
.Ceará	.Litoral de Camocim e Acaraú .Baixo Médio Acaraú .Uruburetama .Fortaleza .Litoral de Pacajus .Baixo Jaguaribe .Sertões de Canindé .Ibiapaba Meridional .Sertões de Crateús .Sertões de Quixeramobim .Sertões de Senador Pompeu .Médio Jaguaribe .Serra do Pereiro .Sertões dos Inhamuns .Iguatu .Sertão do Salgado .Sertão do Cariri .Chapada do Araripe .Cariri
.Rio Grande do Norte	.Salineira Norte Rio-Grandense .Açu e Apodi .Sertão de Angicos .Seridó .Borborema Potiguar .Serra Verde

## QUADRO 1- continuação

ESTADOS	MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS
.Paraíba	.Catolé do Rocha .Seridó Paraibano .Sertão de Cajazeiras .Depressão do Alto Piranhas .Cariris Velhos .Agropastoril do Baixo Paraíba
.Pernambuco	.Salgueiro .Alto Pajeú .Sertão Pernambucano do S.Fco .Sertão do Moxotó
.Alagoas	.Batalha .Palmeira dos índios
.Sergipe	.Sertão Sergipano de S.Fco
.Bahia	.Médio S.Francisco .Chapada Diamantina Setentrional .Corredeiras do São Francisco .Sertão de Canudos .Sertão de Paulo Afonso .Baixo-Médio São Francisco
.Minas Gerais	.Sanfranciscana de Januária .Serra Geral de Minas .Alto Rio Pardo .Montes Claros .Mineradora do Alto Jequitinhonha

-----  
 FONTE: CARVALHO, 1988

### 3.2. Os Dados

Para a consecução do trabalho foram utilizados dados provenientes dos Censos Agropecuários dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais, de 1975 e 1985 da Fundação IBGE, e da Produção Agrícola Municipal do Nordeste, de 1985.

As informações brutas foram relativas a: área das microrregiões ocupadas com pastagens e lavouras, valor da produção agropecuária, pessoal ocupado, número de tratores, área irrigada, despesa total, área com culturas de subsistência e comerciais, valores nominais das culturas de subsistência e comerciais, número e área dos estabelecimentos agrícolas e valor dos bens.

As variáveis utilizadas para detectar o nível de desenvolvimento rural do Semi-Árido brasileiro foram definidas da seguinte forma:

$Y_{i1}$  = Valor da produção total na i-ésima microrregião/ pessoal ocupado;

$Y_{i2}$  = despesa total da i-ésima microrregião/ área cultivada da microrregião;

$Y_{i3}$  = área irrigada da i-ésima microrregião/ área cultivada da microrregião;

$Y_{i4}$  = número de tratores da i-ésima microrregião/ área cultivada da microrregião;

$Y_{i5}$  = área com culturas de subsistência da i-ésima microrregião/ área cultivada da microrregião;

$Y_{i6}$  = área com culturas comerciais da i-ésima microrregião/ área cultivada da microrregião;

$Y_{i7}$  = valor das culturas de subsistência da i-ésima microrregião/ pessoal ocupado da microrregião;

$Y_{i8}$  = valor das culturas comerciais da i-ésima microrregião/ pessoal ocupado da microrregião;

$Y_{i9}$  = valor das culturas de subsistência na i-ésima microrregião/ valor da produção na microrregião;

$Y_{i10}$  = valor das culturas comerciais na i-ésima microrregião/ valor da produção na microrregião.

$Y_{i11}$  = coeficiente de Gini da i-ésima microrregião;

$Y_{i12}$  = valor dos bens da i-ésima microrregião/ área cultivada da microrregião.

A variável  $Y_{i1}$  é representativa da renda "per capita" do setor rural; a variável  $Y_{i2}$  (nível de tecnificação) diz respeito ao grau de monetarização da produção;  $Y_{i3}$  é a área irrigada relativa;  $Y_{i4}$  representa o nível de mecanização da agricultura. Já  $Y_{i5}$  (área relativa a culturas de subsistência) e  $Y_{i6}$  (área relativa a culturas comerciais) são variáveis relacionadas com a intensidade de exploração da terra. As variáveis  $Y_{i7}$  (renda rural proveniente das culturas de subsistência) e  $Y_{i8}$  (renda rural proveniente de culturas comerciais), são variáveis relacionadas com a capacidade produtiva da força de trabalho. A variável  $Y_{i11}$  diz respeito a concentração da posse da terra e  $Y_{i12}$ , como  $Y_{i5}$  e  $Y_{i6}$ , é ligada à intensidade de exploração da terra.

Considerou-se como área com culturas as áreas de 1975 e 1985 onde foram colhidas culturas anuais e perenes, acrescidas das áreas ocupadas com pastagens naturais e nativas. As culturas selecionadas foram consideradas conforme sua relevância para cada Estado, conforme se pode visualizar no QUADRO 2.

Há que se ressaltar que era esperado que em toda a Zona Semi-Árida estudada fosse encontrado o algodão arbóreo, por sua tolerância à escassez de água, por seu longo ciclo produtivo e por seu caráter de lavoura de consórcio. Entretanto, dentre nove estados pesquisados, três não apresentaram essa cultura (Ala-



QUADRO 2 - Lavouras consideradas na pesquisa, por Estados incluídos no Semi-Árido Brasileiro

Estados	lavouras	
	comerciais	de subsistência
Piauí	algodão(herbáceo e arbóreo), banana, mamona, e cana-de-açúcar	arroz, feijão, mandioca e milho.
<u>Ceará</u>	algodão(herbáceo e arbóreo), cana-de-açúcar, banana e caju.	<u>arroz, feijão, mandioca e milho.</u>
Rio Grande do Norte	agave (fibra), algodão (herbáceo e arbóreo), banana e coco-da-baia.	arroz, feijão, mandioca e milho.
Paraíba	agave (fibra), algodão (herbáceo e arbóreo), banana, cana-de-açúcar e abacaxi.	arroz, fava, feijão, mandioca e milho
Pernambuco	algodão(herbáceo e arbóreo), banana, coco-da-baia, cana-de-açúcar e cebola.	feijão, mandioca, milho e fava.
Alagoas	banana, cana-de-açúcar, laranja, manga, algodão (herbáceo) e fumo(folha)	arroz, feijão, mandioca e milho.

## QUADRO 2 - continuação

Estados	lavouras	
	comerciais	de subsistência
.Sergipe	banana, coco-da-baia e algodão (herbáceo).	arroz, feijão, mandioca e milho.
.Bahia	agave (fibra), algodão (herbáceo e arbóreo), cana-de-açúcar, mamona.	arroz, feijão, mandioca e milho
.Minas Gerais	algodão (herbáceo), cana-de-açúcar, banana, café, fumo	arroz, feijão, mandioca, milho.

FONTE: Censos Agropecuários dos Estados, 1975 e 1985.



goas, Sergipe e Minas Gerais), o que corresponde a 8 microrregiões em que o plantio do algodão arbóreo é, se não ausente, pelo menos insignificante.

### 3.3. Modelo Conceitual

#### 3.3.1. Instrumental Analítico

A metodologia utilizada no estudo constou de diferentes etapas. Os níveis de concentração fundiária de cada microrregião homogênea do Semi-Árido foram estimados através do índice de Gini, que, calculado da maneira tradicional, isto é, admitindo-se perfeita igualdade da distribuição dentro dos estratos, é dado pela seguinte equação:

$$Gf = 1 - \sum_{i=1}^n (Y_i + Y_{i-1}) (X_i - X_{i-1}), \text{ onde:}$$

$Gf$  = índice de Gini;

$Y_i$  = percentagem acumulada do número de estabelecimentos, até o estrato  $i$ ;

$Y_{i-1}$  = percentagem acumulada do número de estabelecimentos até o estrato anterior ao estrato  $i$ ;

$X_i$  = percentagem acumulada da área total, até o estrato  $i$ ;

$X_{i-1}$  = percentagem acumulada da área total, até o estrato anterior ao estrato  $i$ ;

$n$  = número de estratos de área.

Embora o verdadeiro valor do índice de Gini só possa ser calculado quando se dispõe de observações individualizadas, a maneira tradicional foi escolhida, tendo em vista que se reduziriam os cálculos sem que houvesse prejuízo dos resultados, já que estavam sendo consideradas as tendências.

Como o coeficiente de Gini está contido no intervalo de zero a um, quanto mais próximo de um esteve este coeficiente, mais concentrada era a posse da terra na microrregião estudada, nos anos de 1975 e 1985. Os índices de Gini das Microrregiões Homogêneas do Semi-Árido podem ser visualizados nos APÊNDICES 1 e 2. Vale salientar que tais índices foram calculados com base na estratificação apresentada no APÊNDICE 3 e que estão subestimados, não só pela maneira tradicional como foi calculado, mas também pelo número de estratos utilizados.

A interrelação existente entre as variáveis associadas e a aferição do nível de pobreza das microrregiões homogêneas foram conferidas através do Método de Análise Multivariada, no caso, a Análise Fatorial. Este método foi usado com relativo êxito em trabalhos realizados por diversos autores, como os de CALSING (1984), SIMPLÍCIO (1986), LEMOS (1987), MENDES (1989), SOUSA (1991) e LEMOS (1991).

### 3.3.2. Breve Discussão do Método de Análise Fatorial

As técnicas de análise fatorial, análise discriminante, correlação canônica, decomposição em componentes principais e "clusters", têm como fundamentação o rebaixamento do número de variáveis. Na verdade, o procedimento de análise fatorial consiste em reduzir um emaranhado de variáveis cuja interpretação isolada na explicação de um fenômeno seria difícil para o cientista, a um número bem mais reduzido de variáveis, chamadas fatores. Esses fatores, na verdade, contêm em si, em diferentes proporções, uma parte de cada uma das variáveis originais trabalhadas no estudo.

Como o objetivo essencial do método de análise fatorial é a explicação das causas da variação de um certo número de critérios ou variáveis, a partir de diferentes fatores que atuam de maneira independente, este foi considerado o melhor método para a pesquisa.

Uma característica importante da análise fatorial é que, ao contrário da análise de regressão, não se podem identificar variáveis dependentes ou explicadas e variáveis independentes ou explicativas. Todas as variáveis são, ao mesmo tempo, explicadas e explicativas.

A equação associada à  $j$ -ésima variável em discussão pode ser representada da seguinte maneira:

$$X_j = a_{j1} F_1 + a_{j2} F_2 + \dots + a_{jm} F_m + d_j v_j$$

na qual  $F_1, F_2, \dots, F_m$  são fatores comuns a todas as  $j$  ( $j = 1, 2, 3, \dots, n$ ) variáveis em estudo;  $a_{ji}$  ( $j = 1, 2, 3, \dots, n$ ) são os coeficientes de saturação do fator sobre a variável;  $v_j$  é o fator específico associado à variável  $X_j$ ; e  $d_j$  é o coeficiente de saturação do fator específico  $v_j$  sobre a variável  $X_j$ .

Normalmente, trabalham-se com variáveis padronizadas, para evitar que as unidades em que estejam medidas interfiram no resultado final.

A interpretação dos coeficientes de saturação  $a_{ji}$  é semelhante à dos coeficientes de regressão. Aquelas variáveis cujos coeficientes de saturação são os de maiores magnitudes (independentemente dos sinais associados), são aquelas que mais "influenciam" 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 de explicação e assim sucessivamente.

O quadrado do coeficiente de saturação associado à  $j$ -ésima variável tem a interpretação similar à do coeficiente de determinação múltipla parcial. A soma desses quadrados é chamada de "comunalidade" e está para a análise fatorial assim como o coeficiente de determinação múltipla está para a análise de regressão.

Por outro lado, a soma dos quadrados dos coeficientes de saturação associada a um mesmo fator constitui-se no "eigenvalue", que, dividido pelo número de variáveis que saturam com o fator, fornece o percentual de explicação desse fator ao problema em discussão.



A fim de demonstrar que a estimação dos fatores foi estruturada convenientemente, realizam-se rotações ortogonais, pela técnica conhecida por "Varimax", que permite estatisticamente a obtenção de estruturas fatoriais confiáveis, confirmando ou refutando os resultados anteriores.

A partir dos coeficientes estimados pela análise fatorial, geraram-se escores, que foram utilizados na construção do índice de pobreza criado na pesquisa. O procedimento consistiu em multiplicar os escores associados a cada fator pelos respectivos valores das variáveis em cada observação. Isso foi feito para cada um dos fatores gerados no problema. Desta forma, calculou-se um índice associado a cada fator. A soma linear desses índices constituiu o índice geral de pobreza utilizado para a classificação das microrregiões homogêneas do Semi-Árido.

Em seguida, relacionou-se o índice de pobreza rural relativa estimado com as variáveis concentração de terra ( $Y_{j11}$ ) e com a proporção da área irrigada ( $Y_{j3}$ ) na  $j$ -ésima microrregião homogênea estudada. A busca desse relacionamento foi feita por análise de regressão linear simples. Assim, estimou-se a seguinte equação:

$$I_j = a_0 + a_1 Y_{j3} + a_2 Y_{j11} + e_j, \text{ onde:}$$

$I_j$  é o índice de pobreza rural relativa com base 100, associado à  $j$ -ésima microrregião homogênea do Semi-Árido do Nordeste. Quanto mais  $I_j$  tendeu para 100, menos pobre foi a microrregião no ano estudado, no seu setor rural;  $e_j$  é a perturbância aleatória, que por hipótese atende aos pressupostos usuais de ser normal e independentemente distribuída, com média zero e variância constante.

Como o estudo foi conduzido em cortes seccionais,  $e_j$  é necessariamente não auto-regressivo (KMENTA, 1988). As demais variáveis já foram definidas anteriormente;  $a_0$ ,  $a_1$ , e  $a_2$  foram os parâmetros estimados. Por hipótese, supôs-se que  $a_1 > 0$  e  $a_2 < 0$ . Esses parâmetros foram estimados utilizando-se a técnica dos mínimos quadrados ordinários, detalhada por KMENTA (1988).

## 4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.1. Introdução

Através das técnicas de análise fatorial e de análise de regressão empregadas na pesquisa, foram obtidos os resultados que serão apresentados e discutidos a seguir.

Na análise fatorial, as variáveis passaram por um tratamento de "indexação", a fim de que os índices produzidos pudessem variar no intervalo de zero a cem. Dessa forma, foram obtidos os resultados, de tal maneira que quando  $Z_{ij}$  apresentou valor zero é porque estava assumindo o seu nível mínimo e quando seu valor foi 100 é porque estava assumindo o seu nível máximo. A expressão utilizada para a indexação foi:

$$Z_{ij} = \left( \frac{Y_{ij} - Y_{ij \text{ min}}}{Y_{ij \text{ max}} - Y_{ij \text{ min}}} \right) \times 100, \text{ onde:}$$

$Z_{ij}$  = o valor "indexado" de  $Y_{ij}$ ;

$Y_{ij \text{ min}}$  = valor mínimo observado para a variável  $Y_{ij}$ ;

$Y_{ij \text{ max}}$  = valor máximo assumido pela variável  $Y_{ij}$ .



## 4.2. Discussão dos Resultados para o ano de 1975

### 4.2.1. Análise Fatorial



Por meio dos coeficientes de saturação apresentados na TABELA 1, percebe-se que os três fatores estimados explicam 65,7% da variância total das variáveis estudadas no ano de 1975. Os coeficientes de comunalidade revelaram que em 1975 as variáveis que estiveram mais relacionadas com os três fatores foram  $Z_{j8}$  e  $Z_{j10}$  (valor das culturas comerciais/pessoal ocupado e valor das culturas comerciais/valor da produção, respectivamente), o que demonstra quão importante para a economia da região Semi-Árida eram as lavouras comerciais nesse ano, como era de se esperar.

As comunalidades associadas às variáveis  $Z_{ij}$  (que são obtidas pelo somatório dos quadrados dos respectivos coeficientes de saturação), revelam que os fatores ortogonais  $F_1$ ,  $F_2$  e  $F_3$  explicam: 59.679% das variações de  $Z_{i1}$ , 72.693% de  $Z_{i2}$ , 31.533% de  $Z_{i3}$ , 58.358% de  $Z_{i4}$ , 76.752% de  $Z_{i5}$ , 84.389% de  $Z_{i6}$ , 48.5% de  $Z_{i7}$ , 91.927% de  $Z_{i8}$ , 88.182% de  $Z_{i9}$ , 91.123% de  $Z_{i10}$ , 56.672% de  $Z_{i11}$  e 28.212% de  $Z_{i12}$ .

Os mais relevantes coeficientes de saturação encontrados para o primeiro fator foram  $Z_{j8}$  (valor das culturas comerciais/pessoal ocupado),  $Z_{j10}$  (valor das culturas comerciais/valor da produção),  $Z_{j6}$  (área com culturas comerciais /área cultivada),  $Z_{j9}$  (valor das culturas de subsistência/valor da produção) e  $Z_{j1}$  (valor da produção/pessoal ocupado), o que demonstra que essas variáveis foram as que mais influenciaram esse fator nesse ano. Esses resultados mostram a relevância das culturas comerciais em 1975 na geração de renda rural no Semi-Árido.

Os coeficientes de saturação associados ao segundo fator mostram que as variáveis que mais lhe influenciaram foram  $Z_{j2}$  (despesa total/área cultivada),  $Z_{j11}$  (valor dos bens/área cultivada)  $Z_{j4}$  (número de tratores/área cultivada) e  $Z_{j7}$  (valor das culturas de subsistência/pessoal ocupado), numa evidência de que o uso de insumos modernos, o nível de investimentos e a mecani-



TABELA 1 - Resultados obtidos na estimação dos fatores para as Microrregiões do Semi-Árido do Nordeste, para o ano de 1975

Variáveis	Fatores			Comunalidades
	fator 1	fator 2	fator 3	
Zj1	0.62283	0.37715	-0.24055	0.59679
Zj2	0.40790	0.73131	-0.16041	0.72693
Zj3	0.05200	0.36235	-0.42582	0.31533
Zj4	0.29971	0.70133	-0.04353	0.58358
Zj5	-0.29089	0.42103	0.71108	0.76752
Zj6	0.73246	-0.18708	0.51124	0.84389
Zj7	-0.02108	0.55025	0.42637	0.48500
Zj8	0.21645	-0.16915	-0.22084	0.21727
Zj9	-0.66748	0.31333	0.58147	0.88182
Zj10	0.82140	-0.36568	0.32066	0.21123
Zj11	0.24432	0.71136	0.00365	0.56672
Zj12	-0.02128	0.14824	-0.50260	0.28212
Eigenvalues	3.30870	2.60378	1.96572	
% da variância explicada	27.6	21.7	16.4	

Fonte dos dados Originais: Censos Agropecuários do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais, 1975

zação da lavoura estiveram ordenadamente em segundo plano na explicação da variância fatorial, em 1975.

Os coeficientes de saturação associados ao terceiro fator indicam que foram  $Z_{j5}$  (área com culturas de subsistência/área cultivada),  $Z_{j9}$  (valor das culturas de subsistência/valor da produção agrícola),  $Z_{j6}$  (área com culturas comerciais/área cultivada) e  $Z_{j12}$  (índice de Gini) as variáveis que mais influenciaram esse fator, demonstrando que a importância das culturas de subsistência na formação da renda rural no Semi-Árido e a concentração da terra estavam, em 1975, hierarquicamente em terceiro plano.

Após a rotação ortogonal (Varimax), foi obtida uma nova estimação dos fatores, cuja matriz está apresentada na TABELA 2. Por estes resultados, depreende-se que a estrutura organizacional se manteve praticamente inalterada, sem que houvesse qualquer modificação significativa na estrutura fatorial original. A importância das variáveis  $Z_{j6}$  (área com culturas comerciais/ área cultivada),  $Z_{j8}$  (valor das culturas comerciais/pessoal ocupado),  $Z_{j10}$  (valor das culturas comerciais/valor da produção),  $Z_{j2}$  (despesa total/área cultivada),  $Z_{j4}$  (número de tratores/área cultivada),  $Z_{j1}$  (valor da produção/pessoal ocupado),  $Z_{j11}$  valor dos bens/área cultivada),  $Z_{j5}$  (área com culturas de subsistência/área cultivada),  $Z_{j9}$  (valor das culturas de subsistência/valor da produção agrícola) e  $Z_{j7}$  (valor das culturas de subsistência/pessoal ocupado) sobre a explicação da variância total dos fatores estimados para o Semi-Árido é ratificada pela forma como aparecem os fatores.

Visualiza-se, na TABELA 3, a matriz dos escores associados à estrutura fatorial estimada. Nessa matriz, destacam-se os escores negativos associados à variável  $Z_{j12}$  (índice de Gini), no primeiro e no terceiro fator, indicando que quando aumenta a concentração da posse da terra, a pobreza relativa das microrregiões do Semi-Árido também aumenta, conforme era esperado.

TABELA 2 - Rotação ortogonal (Varimax) dos fatores para as Microrregiões do Semi-Árido no Nordeste, para o ano de 1975.

Variáveis	Fatores		
	fator 1	fator 2	fator 3
Zj1	0.30679	0.65369	-0.27453
Zj2	0.05586	0.85074	0.00710
Zj3	-0.25877	0.43571	-0.24191
Zj4	0.02818	0.75183	0.13246
Zj5	-0.03514	0.08342	0.87140
Zj6	0.91083	0.03644	0.11375
Zj7	0.02131	0.37622	0.58567
Zj8	0.91874	0.19361	-0.18894
Zj9	-0.37952	-0.14247	0.84704
Zj10	0.94224	-0.04161	-0.14725
Zj11	0.00248	0.72713	0.19495
Zj12	-0.29717	0.23592	-0.37168

Fonte dos dados Originais: Censos Agropecuários do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais, 1975.



TABELA 3 - Matriz dos escores associados aos fatores estimados para as Microrregiões do Semi-Árido do Nordeste, em 1975

Variáveis	Escore		
	fator 1	fator 2	fator 3
Zj1	0.06075	0.23581	-0.11354
Zj2	-0.01578	0.31699	-0.00302
Zj3	-0.12758	0.17753	-0.13692
Zj4	-0.01223	0.27949	0.05459
Zj5	0.04758	0.02216	0.40246
Zj6	0.32877	-0.02629	0.11897
Zj7	0.03430	0.13320	0.26986
Zj8	0.30284	0.03609	-0.02342
Zj9	-0.06638	-0.04777	0.36877
Zj10	0.32415	-0.05374	0.00060
Zj11	-0.01571	0.27054	0.08213
Zj12	-0.14216	0.10572	-0.19225

Fonte dos Dados Originais: Censos Agropecuários do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais, 1975.

Cada um dos escores associados à estrutura fatorial foi multiplicado pelas variáveis de cada uma das 53 microrregiões estudadas. A soma em cada um dos três fatores resultou em um índice parcial associado a esse fator, cuja soma linear resultou no índice de pobreza rural relativa. Este índice de pobreza, calculado em sua forma bruta, foi transformado para a base 100. Para tanto, atribuiu-se este valor ao maior índice observado, sendo os demais obtidos de forma proporcional. A ordenação das microrregiões do Semi-Árido do Nordeste, por nível crescente de pobreza rural relativa em 1975, está apresentada na TABELA 4.

No entanto, é conveniente ressaltar que quando duas ou mais microrregiões apresentaram o mesmo índice de pobreza relativa, foi necessário empregar um critério de desempate. Como já foi dito na discussão do método de análise fatorial, o primeiro fator apresenta um maior poder de explicação da variância das variáveis pesquisadas. Dessa maneira, para fins de desempate, foi atribuída a maior pobreza rural relativa à microrregião que apresentou o menor índice parcial no primeiro fator.

As 53 microrregiões homogêneas pesquisadas foram classificadas segundo o índice de pobreza rural relativa, em quatro subgrupos: Menos Pobres, Média Superior, Média Inferior e Mais Pobres.

Os resultados obtidos indicaram como mais pobres do Semi-Árido em 1975 as microrregiões: Salineira Norte-Riograndense, Depressão do Alto Piranhas, Sertão Sergipano do São Francisco, Salgueiro, Alto Rio Pardo, Médio Jaguaribe, Sertão Pernambucano do São Francisco, Mineradora do Alto Jequitinhonha, Montes Claros, Floriano, Baixo-Médio São Francisco, Sanfranciscana de Januária, Corredeiras do São Francisco e Médio São Francisco.

Em contrapartida, as que se apresentaram na pesquisa como menos pobres em 1975 foram: Iguatu, Agropastoril do Baixo Paraíba, Cariris Velhos, Sertão do Salgado, Sertões de Senador Pompeu, Fortaleza, Altos Piauí e Canindé, Chapada Diamantina Sertentrional, Sertão do Cariri, Seridó Paraibano, Uruburetama, Serra Verde e Batalha.

TABELA 4 - Hierarquização das Microrregiões do Semi-Árido do Nordeste, por ordem crescente de pobreza rural relativa, em 1975

Subgrupos/Microrregiões/Estados	índice bruto	índice c/ base 100	posição relativa
<b>MENOS POBRES</b>			
Iguatu-Ce	173	100	1
Agropastoril do Baixo Paraiba-Pb	168	97	2
Cariris Velhos-Pb	155	89	3
Sertão do Salgado-Ce	145	84	4
Sertões de Senador Pompeu-Ce	143	83	5
Fortaleza-Ce	142	82	6
Altos Piauí e Canindé-Pi	138	80	7
Chapada Diamantina Setentr.-Ba	138	80	8
Sertão do Cariri-Ce	135	78	9
Seridó Paraibano-Pb	118	68	10
Uruburetama-Ce	114	66	11
Serra Verde-Rn	112	65	12
Batalha-Al	101	58	13
<b>MÉDIA SUPERIOR</b>			
Borborema Potiguar-RN	100	58	14
Sertões de Quixerambim-CE	99	57	15
Ibiapaba Meridional-CE	99	57	16
Seridó-RN	98	56	17
Catolé do Rocha-PB	98	56	18
Cariri-CE	97	56	19
Sertão de Cajazeira-PB	96	55	20
Litoral de Pacajus-CE	96	55	21
Alto Pajeú-PE	94	54	22
Palmeira dos índios-AL	94	54	23
Serra do Pereiro-CE	84	49	24
Açu e Apodi-RN	82	47	25
Baixões Agrícolas Piauiense-PI	80	46	26

TABELA 4 - continuação



Subgrupos/Microrregiões/Estados	índice bruto	índice c/ base 100	posição relativa
<b>MÉDIA INFERIOR</b>			
Litoral de Camocim e Acaraú-CE	78	45	27
Baixo Médio Acaraú-CE	75	44	28
Sertão do Moxotó-PE	75	43	29
Chapada do Araripe-CE	74	43	30
Sertão de Inhamuns-CE	73	42	31
Sertão de Canudos-BA	73	42	32
Sertões de Canindé-CE	71	41	33
Baixo Jaguaribe-CE	70	41	34
Sertão de Angicos-RN	65	37	35
Médio Gurguéia-PI	65	37	36
Sertão de Paulo Afonso-BA	64	37	37
Serra Geral de Minas-MG	54	31	38
Sertões de Crateús-CE	54	31	39
<b>MAIS POBRES</b>			
Salineira Norte-Riograndense-RN	53	31	40
Depressão do Alto Piranhas-PB	46	27	41
Sertão Sergipano do São Fco-SE	46	26	42
Salgueiro-PE	41	23	43
Alto Rio Pardo-MG	38	22	44
Médio Jaguaribe-CE	37	21	45
Sertão Pernambucano do São Fco.-PE	36	21	46
Mineradora do Alto Jequitinhonha-MG	33	19	47
Montes Claros-MG	28	16	48
Florianópolis-PI	28	16	49
Baixo-Médio São Francisco-BA	26	15	50
Sanfranciscana de Januária-MG	20	12	51
Corredeiras do São Francisco-BA	20	11	52
Médio São Francisco-BA	13	7	53

FONTE: Tabelas 1, 2 e 3.

#### 4.2.2. Análise de Regressão

A fim de testar as hipóteses de associação do estágio de pobreza rural relativa das microrregiões do Semi-Árido do Nordeste com a concentração fundiária e com a área irrigada, foi empregada a técnica da análise de regressão linear.

Na TABELA 5 podem-se observar os coeficientes de regressão estimados para 1975. Os resultados revelam que apenas 6% da variação do índice de pobreza rural relativa em 1975 eram explicados pelas variações da área irrigada/área cultivada e pela concentração da posse da terra.

O coeficiente estimado para associar a pobreza rural relativa ao percentual de área irrigada das microrregiões foi estatisticamente não diferente de zero, ao nível de significância de 5%.

A pobreza rural relativa associada ao índice de concentração da terra resultou estatisticamente diferente de zero em 1975. A correlação negativa existente demonstra que quanto maior o coeficiente de Gini, menor o índice de pobreza rural detectado. Vale ressaltar que quanto menor o índice, maior a pobreza. Portanto, pode-se afirmar, ao nível de 95% de probabilidade, que quanto maior a concentração das terras em 1975, mais pobres as microrregiões do Semi-Árido.

TABELA 5 - Estimativa dos coeficientes de regressão associados às relações existentes entre o índice de pobreza rural relativa e a proporção da área irrigada ( $Y_3$ ) e o índice de Gini ( $Y_{11}$ ) para as microrregiões do Semi-Árido, em 1975

variáveis	coeficiente	desvio padrão	estatística "t"
$Y_3$	- 347,4302(3)	477,41878	- 0,7277
$Y_{11}$	- 179,2448(4)	79,79049	- 2,2464
constante	219,945	-	-
$R^2 = 0,06023$		$F(2;50) = 2,66629$	

Fonte dos Dados Originais: Censos Agropecuários dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais, 1975.

- Obs: (1)  $R^2$  = coeficiente de determinação múltipla ajustado;
- (2)  $F(2;50)$  = estatística de Snedecor para 2 e 50 graus de liberdade;
- (3) não significativamente diferente de zero, ao nível de 5% de significância;
- (4) significativamente diferente de zero, a 5% de significância.



### 4.3. Discussão dos Resultados para o ano de 1985

#### 4.3.1. Análise Fatorial

Pela TABELA 6, através dos coeficientes de saturação, verifica-se que 70,6% da variância total das variáveis estudadas para o ano de 1985 são explicados acumuladamente pelos três fatores estimados.

As variáveis que em 1985 estiveram mais relacionadas com os três fatores, aferidas pelos coeficientes de comunalidade, foram  $Z_{j10}$  (valor das culturas comerciais/valor da produção) e  $Z_{j9}$  (valor das culturas de subsistência/valor da produção), cujos valores foram, respectivamente, 0,89 e 0,85.

Para o primeiro fator, os maiores coeficientes de saturação foram apresentados pelas variáveis  $Z_{j11}$  (valor dos bens/área cultivada),  $Z_{j2}$  (despesa total/área cultivada) e  $Z_{j4}$  (número de tratores/área cultivada),  $Z_{j9}$  (valor das culturas de subsistência/valor da produção),  $Z_{j1}$  (valor da produção/pessoal ocupado),  $Z_{j8}$  (valor das culturas comerciais/pessoal ocupado) e  $Z_{j3}$  (área irrigada/área cultivada), num indicativo da importância relativa da grande acumulação do capital sobre a economia do Semi-Árido em 1985.

As maiores magnitudes dos coeficientes de saturação associadas ao segundo fator foram  $Z_{j6}$  (área com culturas comerciais/área total),  $Z_{j10}$  (valor das culturas comerciais/valor da produção) e  $Z_{j12}$  (índice de Gini). As evidências apontam novamente a influência das culturas comerciais em 1985, mas aqui verifica-se um fato interessante: o sinal negativo dos fatores associados à variável  $Z_{j12}$  (índice de Gini) revela que essa variável "puxa" os escores para baixo. Esse fato comprova a hipótese de que onde a concentração de terra acontece de forma mais intensa, observam-se níveis mais acentuados de pobreza rural.

Assim como em 1975, em 1985 o maior coeficiente de saturação associado ao terceiro fator foi  $Z_{j5}$  (área com culturas de subsistência/área total). Logo em seguida, apresentaram-se as variáveis  $Z_{j7}$  (valor das culturas de subsistência/pessoal ocupado)

TABELA 6 - Resultados obtidos na estimação dos fatores para as Microrregiões do Semi-Árido do Nordeste, para o ano de 1985

Variáveis	Fatores			Comunalidades
	fator 1	fator 2	fator 3	
Zj1	0.72481	-0.37425	0.18915	0.70118
Zj2	0.75489	-0.27589	0.44790	0.84658
Zj3	0.50833	-0.12972	0.25160	0.33853
Zj4	0.75484	0.03520	0.42356	0.75042
Zj5	-0.27692	0.41012	0.70869	0.74712
Zj6	0.33063	0.83093	0.08300	0.80665
Zj7	-0.42749	0.17221	0.63742	0.61871
Zj8	0.70383	0.48026	-0.24987	0.78846
Zj9	-0.73482	0.23618	0.50218	0.84793
Zj10	0.47600	0.74415	-0.33660	0.89363
Zj11	0.77659	-0.05204	0.28922	0.68945
Zj12	0.07094	-0.66146	-0.01455	0.44278
Eigenvalues	4.16217	2.40298	1.90630	
% da variância explicada	34.7	20.0	15.9	

Fonte dos dados Originais: Censos Agropecuários do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais, 1985 e Produção Agrícola Municipal - Culturas Temporárias e Permanentes: Regiões Norte e Nordeste, 1985.



e  $Z_{j9}$  (valor das culturas de subsistência/valor da produção), o que possibilita inferir sobre a importância que essas atividades tinham para o Semi-Árido do Nordeste no ano de 1985.

No intuito de confirmar os resultados obtidos na estimação dos fatores para o ano de 1985, foi realizada a rotação ortogonal (Varimax), cuja matriz pode ser observada na TABELA 7. Nessa matriz, pela forma como aparecem os fatores, confirma-se a relevância para a explicação da variância total dos fatores estimados para o Semi-Árido das seguintes variáveis:  $Z_{j2}$  (despesa total/área cultivada),  $Z_{j4}$  (número de tratores/área cultivada),  $Z_{j11}$  (valor dos bens/área cultivada),  $Z_{j6}$  (área com culturas comerciais/área cultivada),  $Z_{j10}$  (valor das culturas comerciais/valor da produção),  $Z_{j5}$  (área com culturas de subsistência/área cultivada),  $Z_{j9}$  (valor das culturas de subsistência/valor da produção),  $Z_{j7}$  (valor das culturas de subsistência/pessoal ocupado),  $Z_{j1}$  (valor da produção/pessoal ocupado) e  $Z_{j3}$  (área irrigada/área cultivada).

A TABELA 8 mostra a matriz dos escores associados à estrutura fatorial. Nessa matriz, à semelhança da obtida para o ano de 1975, também se destacam os escores negativos associados à variável índice de Gini ( $Z_{j12}$ ), que revelam que também em 1985 quanto maior a concentração da posse da terra, maior a pobreza rural relativa das microrregiões do Semi-Árido.

Os resultados alcançados com a ordenação por nível crescente de pobreza rural relativa das 53 microrregiões do Semi-Árido estudadas podem ser observados na TABELA 9. Ressalte-se que foram utilizados os mesmos critérios de desempate empregados anteriormente.

Para 1985, os resultados apontam como as mais pobres microrregiões do Semi-Árido: Sertão de Crateús, Médio São Francisco, Açu e Apodi, Seridó, Cariris Velhos, Sertão de Angicos, Salineira Norte-Riograndense, Sanfranciscana de Januária, Mineradora do Alto Jequitinhonha, Médio Gurguéia, Baixo-Médio São Francisco, Sertões de Canindé, Floriano e Médio Jaguaribe.



Em contraste, as microrregiões identificadas como menos pobres em 1985 foram: Chapada Diamantina Setentrional, Iguatu, Agropastoril do Baixo Paraíba, Fortaleza, Sertão de Cajazeiras, Cariri, Alto Pajeú, Sertão do Cariri, Sertão do Salgado, Chapada do Araripe, Seridó Paraibano, Catolé do Rocha e Batalha.

TABELA 7 - Rotação ortogonal (Varimax) dos fatores para as Microrregiões do Semi-Árido no Nordeste, para o ano de 1985.

Variáveis	Fatores		
	fator 1	fator 2	fator 3
Z <sub>j1</sub>	0.78005	-0.12463	-0.27782
Z <sub>j2</sub>	0.91687	-0.06384	-0.04305
Z <sub>j3</sub>	0.57910	0.01670	-0.05375
Z <sub>j4</sub>	0.83518	0.22766	0.03259
Z <sub>j5</sub>	0.04649	0.17212	0.84578
Z <sub>j6</sub>	0.13176	0.87001	0.17992
Z <sub>j7</sub>	-0.06201	-0.08890	0.77908
Z <sub>j8</sub>	0.34599	0.72726	-0.37395
Z <sub>j9</sub>	-0.40020	-0.11501	0.82131
Z <sub>j10</sub>	0.05423	0.90597	-0.26440
Z <sub>j11</sub>	0.80306	0.17560	-0.11704
Z <sub>j12</sub>	0.19796	-0.58487	-0.24802

Fonte dos dados Originais: Censos Agropecuários do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais, 1985 e Produção Agrícola Municipal - Culturas Temporárias e Permanentes: Regiões Norte e Nordeste, 1985.

TABELA 8 - Matriz dos escores associados aos fatores estimados para as Microrregiões do Semi-Árido do Nordeste, em 1985

Variáveis	Escore		
	fator 1	fator 2	fator 3
Zj1	0.22983	-0.09926	-0.04183
Zj2	0.29691	-0.08020	0.08182
Zj3	0.18119	-0.02831	0.04023
Zj4	0.26156	0.04153	0.11107
Zj5	0.09935	0.07645	0.39503
Zj6	0.01141	0.34049	0.10823
Zj7	0.07209	-0.02178	0.34903
Zj8	0.02764	0.26400	-0.12353
Zj9	-0.03154	-0.01162	0.33030
Zj10	-0.06551	0.35373	-0.10362
Zj11	0.23750	0.02082	0.03824
Zj12	0.07125	-0.24747	-0.09901

Fonte dos dados Originais: Censos Agropecuários do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais, 1985 e Produção Agrícola Municipal - Culturas Temporárias e Permanentes: Regiões Norte e Nordeste, 1985.



TABELA 9 - Hierarquização das Microrregiões do Semi-Árido do Nordeste, por ordem crescente de pobreza rural relativa, em 1985

Subgrupos/Microrregiões/Estados	índice bruto	índice c/ base 100	posição relativa
<b>MENOS POBRES</b>			
Chapada Diamantina Setentrional-BA	214	100	1
Iguatu-CE	146	68	2
Agropastoril do Baixo Paraíba-PB	145	68	3
Fortaleza-CE	137	64	4
Sertão de Cajazeiras-PB	136	63	5
Cariri-CE	133	62	6
Alto Pajeú-PE	128	60	7
Sertão do Cariri-CE	124	58	8
Sertão do Salgado-CE	123	57	9
Chapada do Araripe-CE	122	57	10
Seridó Paraibano-PB	111	52	11
Catolé do Rocha-PB	108	51	12
Batalha-AL	105	49	13
<b>MÉDIA SUPERIOR</b>			
Sertão Pernambucano do São Fco.-PE	97	45	14
Baixo Jaguaribe-CE	94	44	15
Sertão do Moxotó-PE	94	44	16
Corredeiras do São Francisco-BA	93	43	17
Serra Geral de Minas-MG	92	43	18
Depressão do Alto Piranhas-PB	91	43	19
Sertões de Senador Pompeu	88	41	20
Salgueiro-PE	87	41	21
Sertão de Paulo Afonso-BA	85	40	22
Borborema Potiguar-RN	80	38	23
Litoral de Pacajus-CE	79	37	24
Sertão Sergipano do São Francisco-SE	79	37	25
Sertão de Canudos-BA	79	37	26

TABELA 9 - continuação

Subgrupos/Microrregiões/Estados	índice bruto	índice c/ base 100	posição relativa
<b>MÉDIA.....INFERIOR</b>			
Baixões Agrícolas Piauiense-PI	79	37	27
Uruburetama	78	37	28
Palmeira dos índios-AL	77	36	29
Sertões dos Inhamuns-CE	75	35	30
Sertões de Quixeramobim-CE	69	32	31
Baixo Médio Acaraú-CE	66	31	32
Alto Rio Pardo-MG	66	31	33
Serra do Pereiro-CE	66	31	34
Serra Verde-RN	65	30	35
Ibiapaba Meridional-CE	63	30	36
Altos Piauí e Canindé-PI	63	30	37
Montes Claros-MG	59	28	38
Litoral de Camocim e Acaraú-CE	57	27	39
<b>MAIS...POBRES</b>			
Sertão de Crateús-CE	50	23	40
Médio São Francisco-BA	49	23	41
Açu e Apodi-RN	48	23	42
Seridó-RN	48	22	43
Cariris Velhos-PB	48	22	44
Sertão de Angicos-RN	47	22	45
Salineira Norte-Riograndense-RN	45	21	46
Sanfranciscana de Januária-MG	45	21	47
Mineradora do Alto Jequitinhonha-MG	39	18	48
Médio Gurguéia-PI	36	17	49
Baixo-Médio São Francisco-BA	35	17	50
Sertões de Canindé-CE	32	15	51
Floriano-PI	30	14	52
Médio Jaguaribe-CE	18	8	53

FONTE: Tabelas 6, 7 e 8.

#### 4.3.2. Análise de Regressão

Os coeficientes de regressão estimados para testar as hipóteses de associação positiva entre pobreza rural relativa e área irrigada, e índice de Gini em 1985, podem ser visualizados da TABELA 10. Os resultados alcançados permitem dizer que 23,63% da variação dos índices de pobreza rural estimados são explicados pela variação da área irrigada relativa e índice de Gini.

Constata-se, também, que quanto maior a área irrigada em relação à área com lavouras e pastagens das microrregiões estudadas, maior maior a magnitude do índice de pobreza rural relativa. Como os maiores índices correspondem às microrregiões menos pobres, pode-se afirmar que, ao nível de 5% de significância, quanto maior a área irrigada relativa, menos pobre será a microrregião.

Opostamente, pode-se inferir que os resultados relativos à concentração da terra levam à afirmativa de que quanto maior o índice de Gini em 1985, menor o índice estimado de pobreza rural relativa, o que se traduz como sendo menor o desenvolvimento das microrregiões do Semi-Árido.



#### 4.4. Discussão das Mudanças no Posicionamento Relativo das Microrregiões

Pela observação da Tabela 11, detecta-se que ocorreram mudanças significativas no posicionamento relativo de várias das microrregiões do Semi-Árido. Isto sugere que algumas das variáveis estudadas experimentaram modificações entre os anos de 1975 e 1985. A seguir, tenta-se avaliar alguns dos fatores que podem ter acarretado essas mudanças.

Iguatu (CE), que apresentou-se como a menos pobre das 53 Microrregiões estudadas do Semi-Árido em 1975, experimentou um deslocamento dentro do próprio estrato, passando a ocupar o 2.º lugar das "Menos Pobres" em 1985. Nesse ano, apareceu como ocupando o 1.º lugar dentre as "Menos Pobres" a Chapada Diamantina Setentrional(BA), que ocupava o 8.º lugar dentro do estrato, em 1975.

Tais resultados podem ser atribuídos ao fato de que a Chapada Diamantina Setentrional(BA), apesar de ter aumentada a concentração da posse da terra (IG= 0,715 em 1975 e IG= 0,778 em 1985), apresentou crescimento de todas as demais variáveis estudadas: valor da produção total/pessoal ocupado (1,3 vezes a de 1975), despesa total/área com pastagens e lavouras (1,4 vezes a de 1975), número de tratores/área cultivada (o dobro de 1975), área com culturas de subsistência/área cultivada (1,5 vezes a de 1975), área com culturas comerciais/ área cultivada (3,6 vezes), valor das culturas comerciais/pessoal ocupado (2,24 vezes), valor das culturas comerciais/valor da produção (1,71 vezes), valor dos bens/área cultivada (1,51 vezes).

Em Iguatu(CE), em 1985 houve decréscimo de algumas variáveis, quais sejam: área com culturas de subsistência/área cultivada (0,89 vezes a de 1975), área com culturas comerciais/área cultivada (0,97 vezes o valor de 1975), valor das culturas de subsistência/pessoal ocupado (0,58 vezes), valor das culturas comerciais/pessoal ocupado (0,63 vezes), valor das culturas de subsistência/valor da produção (0,7 vezes), valor das culturas comerciais/valor da produção (0,76 vezes), além de ter aumentado a

TABELA 11 - Mudanças nas posições relativas das microrregiões do Semi-Arido

Microrregiões/Estados	posição relativa	
	1975	1985
. Iguatu-CE	1	2
. Agropastoril do Baixo Paraíba-PB	2	3
. Cariris Velhos-PB	3	44
. Sertão do Salgado-CE	4	9
. Sertões de Senador Pompeu-CE	5	20
. Fortaleza-CE	6	4
. Altos Piauí e Canindé-PI	7	37
. Chapada Diamantina Setentrional-BA	8	1
. Sertão do Cariri-CE	9	8
. Seridó Paraibano-PB	10	11
. Uruburetama-CE	11	28
. Serra Verde-RN	12	35
. Batalha-AL	13	13
. Borborema Potiguar-RN	14	23
. Sertões de Quixeramobim-CE	15	31
. Ibiapaba Meridional-CE	16	36
. Seridó-RN	17	43
. Catolé do Rocha-PB	18	12
. Cariri-CE	19	6
. Sertão de Cajazeiras-PB	20	5
. Litoral de Pacajus-CE	21	24
. Alto Pajeú-PE	22	7
. Palmeira dos Índios-AL	23	29
. Serra do Pereiro-CE	24	34
. Açú e Apodi-RN	25	42
. Baixões Agrícolas Piauiense	26	27

TABELA 11 - continuação

Microrregiões/Estados	posição relativa	
	1975	1985
.Litoral de Camocim e Acaraú-CE	27	39
.Baixo-Medio Acaraú-CE	28	32
.Sertão do Moxotó-PE	29	16
.Chapada do Acaraú-CE	30	10
.Sertão de Inhamuns-CE	31	30
.Sertão de Canudos-BA	32	26
.Sertões de Canindé-CE	33	51
.Baixo Jaguaribe-CE	34	15
.Sertão de Angicos-RN	35	45
.Medio Gurguéia-PI	36	49
.Sertão de Paulo Afonso-BA	37	22
.Serra Geral de Minas-MG	38	18
.Sertões de Crateús-CE	39	40
.Salineira Norte-Riograndense-RN	40	46
.Depressão do Alto Piranhas-PB	41	19
.Sertão Sergipano do São Francisco-SE	42	25
.Salgueiro-PE	43	21
.Alto Rio Pardo-MG	44	33
.Médio Jaguaribe-CE	45	53
.Sertão Pernambucano do S. Francisco-PE	46	14
.Mineradora do Alto Jequitinhonha-MG	47	48
.Montes Claros-MG	48	38
.Floriano-PI	49	52
.Baixo-Médio São Francisco-BA	50	50
.Sanfranciscana de Januária-MG	51	47
.Corredoiras do São Francisco-BA	52	17
.Médio São Francisco-BA	53	41

Fonte: Tabelas 4 e 9



concentração da posse da terra. Não obstante, houve crescimento do valor da produção/pessoal ocupado (1,51 vezes), da despesa total/área cultivada (1,6 vezes), da área irrigada/ área cultivada (3,2 vezes) e valor dos bens/área cultivada (2,23 vezes).

A microrregião Agropastoril do Baixo Paraíba (PB), embora tenha passado por um deslocamento pouco significativo, mudou da 2ª posição relativa para a 3ª devido à diminuição na área com culturas de subsistência/área cultivada (0,56 vezes), no valor das culturas de subsistência/pessoal ocupado (0,38 vezes), valor das culturas de subsistência/ valor da produção (0,23 vezes), valor dos bens/área cultivada (0,85 vezes). No entanto, houve crescimento no valor da produção total/pessoal ocupado (1,6 vezes), na despesa total/área cultivada (1,45 vezes), na área irrigada/ área cultivada (1,82 vezes), no número de tratores/área cultivada (triplicou), na área com culturas comerciais/área cultivada (1,4 vezes), no valor das culturas comerciais/pessoal ocupado (2,19 vezes) e no valor das culturas comerciais/valor da produção (1,36 vezes a de 1975).

Por outro lado, ressaltam-se os deslocamentos ocorridos nas microrregiões Cariris Velhos (PB), Altos Piauí e Canindé (PI), Uruburetama (CE) e Serra Verde (RN), que envolveram, motivo pelo qual passaram de "Menos Pobres", em 1975, para "Média Inferior", em 1985.

Na microrregião Cariris Velhos, embora tenha havido aumentos nas variáveis valor da produção/pessoal ocupado (1,51 vezes) e área irrigada/área cultivada ( de zero passou para 3), ocorreram decréscimos nas variáveis despesa total/área cultivada (0,55 vezes a de 1975), área com culturas comerciais/área cultivada (0,11 vezes), valor das culturas de subsistências/pessoal ocupado (0,63 vezes), valor das culturas comerciais/pessoal ocupado (0,27 vezes), valor das culturas de subsistência/valor da produção (0,42 vezes), valor das culturas comerciais/valor da produção (0,18 vezes), e valor dos bens/área cultivada (0,98 vezes).

Na microrregião Altos Piauí e Canindé (PI), apesar da pequena redução na concentração da posse da terra (IG=0,790 em

1975 e  $IG=0,786$  em 1985), e da área com culturas de subsistência/área cultivada ter aumentado 2,31 vezes em relação a de 1975, em 1985 houve, relativamente a 1975, redução nas demais variáveis estudadas, quais sejam: valor da produção/pessoal ocupado (0,38 vezes), despesa total/área cultivada (0,25 vezes), área irrigada/área cultivada (reduziu-se à metade), o número de tratores/área cultivada (tornou-se insignificante), a área com culturas comerciais/área cultivada (0,65 vezes), valor das culturas de subsistência/pessoal ocupado (0,29 vezes), valor das culturas comerciais/pessoal ocupado (0,34 vezes), valor das culturas de subsistência/valor da produção (0,78 vezes), valor das culturas comerciais/valor da produção (0,89 vezes) e valor dos bens/área cultivada (0,71 vezes).

No caso de Uruburetama, embora tenha havido aumentos significativos na área irrigada/área cultivada (2,56 vezes mais que em 1975), no número de tratores/área cultivada (de zero passou para 1), na área com culturas de subsistência/área cultivada (1,18 vezes) e no valor dos bens/área cultivada (2,47 vezes mais), houve decréscimos no valor da produção/pessoal ocupado (0,93 vezes), na despesa total/área cultivada (0,27 vezes), na área com culturas comerciais/área cultivada (0,81 vezes), no valor das culturas de subsistência/pessoal ocupado (0,46 vezes), no valor das culturas comerciais/pessoal ocupado (0,87 vezes), no valor das culturas de subsistência/valor da produção (0,49 vezes) e no valor das culturas comerciais/valor da produção (0,93 vezes). Além disso, houve um aumento na concentração da posse da terra ( $IG=0,785$  em 1975 e  $IG=0,807$  em 1985).

Em Serra Verde (RN), ocorreram aumentos nas variáveis: área irrigada/área cultivada (de zero passou para 1), número de tratores/área cultivada (idem), área com culturas de subsistência/área cultivada (1,08 vezes a de 1975) e decresceu nas demais variáveis, notadamente na despesa total/área cultivada (0,08 vezes a de 1975), área com culturas comerciais/área cultivada (0,59 vezes) e valor das culturas comerciais/pessoal ocupado (0,4 vezes).

As microrregiões Seridó (RN) e Açu e Apodi (RN) também passaram por deslocamentos significativos: a primeira deslocou-se



da 17ª posição para a 43ª e a segunda, da 25ª para a 42ª posição.

O Seridó, embora tenha apresentado em 1985 crescimento nas variáveis valor da produção/pessoal ocupado, área irrigada/área cultivada, número de tratores/ área cultivada, área com culturas de subsistência/área cultivada, valor das culturas de subsistência/pessoal ocupado e valor dos bens/ área cultivada, decresceu nas demais, notadamente em despesa total/ área cultivada (0,11 vezes a de 1975), área com culturas de subsistência/área cultivada (0,21 vezes), valor das culturas comerciais/ pessoal ocupado (0,39 vezes) e valor das culturas comerciais/valor da produção (0,24 vezes), além de ter aumentada a concentração da posse da terra (IG=0,613 em 1975 e IG=0,798 em 1985).

Já em Açú e Apodi, embora a concentração da posse da terra tenha diminuído e tenha crescido nas variáveis valor da produção/pessoal ocupado, área irrigada/área cultivada, número de tratores/área cultivada, área com culturas de subsistência/área cultivada, valor das culturas de subsistência/pessoal ocupado, valor das culturas de subsistência/valor da produção e valor dos bens/área cultivada, decresceu grandemente, em 1985, na área com culturas comerciais/área cultivada (0,27 vezes a de 1975), no valor das culturas comerciais/pessoal ocupado (0,34 vezes), no valor das culturas comerciais/valor da produção (0,33 vezes).

A Chapada do Araripe (CE) deveu sua evolução do estrato "Média Inferior" para o estrato "Menos Pobres" ao crescimento generalizado das variáveis consideradas na pesquisa (à exceção de uma pequena redução na área com culturas comerciais/áreas cultivada), principalmente na área irrigada/área cultivada, que triplicou de 1975 para 1985, da área com culturas de subsistência/área cultivada, que aumentou 2,58 vezes e do valor dos bens, que também aumentou 2,58 vezes em relação a 1975.

O Baixo Jaguaribe deveu sua ascensão da 34ª posição em 1975 para a 15ª em 1985 aos acréscimos ocorridos, em 1985, nas variáveis: valor da produção/pessoal ocupado (1,75 vezes a de 1975), área irrigada /área cultivada (2,33 vezes), área com culturas comerciais/área cultivada (1,1 vezes), valor das culturas de subsistência/pessoal ocupado (1,73 vezes) e valor das culturas



comerciais/pessoal ocupado (1,56 vezes), embora tenha apresentado pequenas diminuições em despesa total/área cultivada, área com culturas de subsistência/área cultivada, valor das culturas de subsistência/valor da produção e valor das culturas comerciais/valor da produção, além de ter aumentado a concentração da posse da terra (IG=0,789 em 1975 e IG=0,812 em 1985).

Muito chama a atenção o desenvolvimento relativo ocorrido nas microrregiões Depressão do Alto Piranhas (PB), Sertão Sergipano do São Francisco (SE), Salgueiro (PE), Sertão Pernambucano do São Francisco (PE) e Corredeiras do São Francisco (BA), que saíram da posição "Mais Pobres" em 1975 para a "Média Superior" em 1985. A seguir, analisa-se o porquê dessa ascensão.

A Depressão do Alto Piranhas teve sua diminuição na pobreza rural relativa creditada, principalmente, ao aumento acontecido nas variáveis valor da produção/pessoal ocupado (1,39 vezes), despesa total/área cultivada (1,54 vezes), área irrigada/área cultivada (8 vezes), área com culturas de subsistência/área cultivada (1,24 vezes), área com culturas comerciais/área cultivada (2 vezes), valor das culturas comerciais/pessoal ocupado (2,58 vezes), valor das culturas comerciais/valor da produção (1,86 vezes) e valor dos bens/área cultivada (1,71 vezes). Além disso, houve aí uma pequena desconcentração na posse da terra (IG=0,756 em 1975 e IG=0,737 em 1985).

Na microrregião Sertão Sergipano do São Francisco ocorreu, em 1985, um crescimento relativo a 1975 nas variáveis: valor da produção/pessoal ocupado (1,64 vezes), despesa total/área cultivada (1,19 vezes), área com culturas de subsistência/área cultivada (1,22 vezes), área com culturas comerciais/área cultivada (de zero passou para 3), valor das culturas de subsistência/pessoal ocupado (1,25 vezes), valor das culturas comerciais/pessoal ocupado (de zero passou para 139) e valor das culturas comerciais/valor da produção (de zero passou para 47).

Salgueiro (PE) deveu sua diminuição no grau de pobreza rural relativa, em 1985, ao aumento no valor da produção/pessoal ocupado (1,14 vezes a de 1975), na despesa total/área cultivada (2,54 vezes), na área irrigada/área cultivada (5,5 vezes), na

área com culturas de subsistência /área cultivada (3,33 vezes), na área com culturas comerciais/área cultivada (1,57 vezes), no valor das culturas comerciais/pessoal ocupado (1,51 vezes), no valor das culturas comerciais/valor da produção (1,32 vezes) e no valor dos bens/área cultivada (3,29 vezes).

No caso do Sertão Pernambucano do São Francisco (PE), isso ocorreu devido ao grande incremento que houve entre os anos de 1975 e 1985 no valor da produção/pessoal ocupado (1,46 vezes), no valor das culturas de subsistência/pessoal ocupado (1,02 vezes), no valor das culturas comerciais/pessoal ocupado (1,21 vezes), mas foi notável o crescimento da despesa total/área cultivada (mais que quadruplicou), da área irrigada/área cultivada (mais que quintuplicou), da área com culturas de subsistência/área cultivada (mais que quadruplicou), área com culturas comerciais/área cultivada (aumentou 2,5 vezes) e valor dos bens/área cultivada (quase que sextuplicou).

Na microrregião Corredeiras do São Francisco (BA), essa mudança na classificação da pobreza rural relativa é relacionada ao aumento, em 1985, do valor da produção/pessoal ocupado (2,93 vezes a de 1975), da despesa total/área cultivada (1,69 vezes), da área irrigada/área cultivada (3,33 vezes), da área com culturas comerciais/área cultivada (2 vezes), do valor das culturas de subsistência/pessoal ocupado (2,17 vezes), do valor das culturas comerciais/pessoal ocupado (31,35 vezes), no valor das culturas comerciais/valor da produção (10,48 vezes) e do valor dos bens/área cultivada (1,32 vezes). Tudo isso fez com que houvesse aí um grande diferencial entre os anos de 1975 e 1985



## 5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Através da análise fatorial, os fatores socioeconômicos e tecnológicos identificados como os principais diferenciadores do estágio de desenvolvimento das microrregiões do Semi-Árido, em 1975, foram as culturas comerciais/pessoal ocupado e valor das culturas comerciais/valor da produção, denotando que as culturas comerciais foram as mais relevantes, nesse ano, para a geração da renda rural no Semi-Árido. Também se apresentaram como importantes propulsores do crescimento econômico do Semi-Árido os investimentos em insumos modernos (despesa total/área cultivada), a mecanização agrícola (número de tratores/área cultivada), e a capitalização da agricultura (valor dos bens/área cultivada). O índice de Gini também revelou ter influência sobre a pobreza das microrregiões do Semi-Árido em 1975: quanto maior a concentração da terra, maior a pobreza rural relativa.

De acordo com os índices de pobreza rural relativa estimados na pesquisa, foram ordenadas, para os anos de 1975 e 1985 as microrregiões do Semi-Árido, por ordem crescente de pobreza.

A análise de regressão efetuada para verificar a existência de relação entre a pobreza rural relativa e os níveis de concentração fundiária, confirmou a hipótese do estudo, de que quanto maior a concentração da posse da terra de uma microrregião, maior sua pobreza rural relativa no ano de 1975.

Por outro lado, a relação entre o nível de pobreza rural relativa e a área de agricultura irrigada em relação à área total mostrou-se, para 1975, estatisticamente insignificante, ao nível de 95% de confiança.

Através da técnica de análise fatorial os fatores socioeconômicos e tecnológicos que exerceram maior influência no desenvolvimento rural relativo de 1985 no Semi-Árido foram identificados como sendo: valor das culturas comerciais/valor da produção e valor das culturas de subsistência/valor da produção, de-



monstrando a importância do valor relativo dos tipos de lavouras plantadas nesse ano.

Outras variáveis também foram evidenciadas em sua participação no desenvolvimento rural relativo de 1985: em primeiro lugar, estiveram a capitalização da agricultura (valor dos bens/área cultivada), a modernização (despesa total/área cultivada) e a mecanização agrícola (número de tratores/área cultivada). Em seguida, apresentaram-se a área com culturas comerciais/área total, valor das culturas comerciais/valor da produção e a concentração fundiária. Como havia sido constatado para o ano de 1975, nesta análise verificou-se que quanto maior a concentração da posse da terra, maior a pobreza rural relativa do Semi-Árido em 1985.

Foi observada uma relação positiva entre o nível de pobreza rural relativa e o nível de concentração da posse da terra. Confirmando a hipótese do estudo, detectou-se que quanto maior a área irrigada relativa nas microrregiões, menor seu índice de pobreza rural relativa, isto é, menos pobres se apresentaram as microrregiões estudadas.

Entre os anos de 1975 e 1985 ocorreram mudanças nas posições relativas de quase todas as microrregiões, algumas das quais bastante significativas. Tais mudanças decorreram, em geral, de aumentos e decréscimos em alguns dos indicadores utilizados, tendo-se observado que as variáveis que mais influenciaram esse deslocamento foram as relacionadas com as culturas comerciais, valor dos bens e área irrigada.

Não obstante as evidências encontradas, faz-se necessário ponderar sobre a questão da área-base deste estudo. Embora o mais disperso nível de informações conseguido com dados secundários seja, o de município, esta pesquisa foi efetuada com um nível um pouco maior de agregação, qual seja, o de microrregião homogênea. Por causa dessa maior condensação, perde-se muito dos detalhes das informações, percebendo-se daí que, quando se analisam os dados, na verdade encontra-se mascarado algo muito mais dramático, pois os números não mostram a questão distributiva. Assim, nas microrregiões do Semi-Árido consideradas como as mais pobres

pelo estudo, tanto em 1975 quanto em 1985, os resultados da agricultura a nível de pequeno produtor são, na realidade, muito mais preocupantes.

Como a pobreza rural decorre, de uma forma ou de outra, da modernização da produção, que libera a força de trabalho e faz com que seja aumentado o número de não-proprietários, sugere-se que o índice de pobreza rural relativa seja estudado com base nas relações sociais de produção.

Os modelos econômicos adotados promoveram a concentração de renda e de terra, por via de consequência, no Semi-Árido, cujo mercado interno é desestruturado e a agricultura, (com exceção das poucas áreas com culturas comerciais) não é viabilizada, tornou-se mais econômico importar alimentos de outras regiões. Portanto, programas de irrigação e reforma agrária têm que ser definidos de forma prioritária.

Sugere-se, ainda, que a política econômica para o setor rural considere a relevância do papel do pequeno produtor, e, através de crédito, incentivos à comercialização, pesquisa, etc, estimule sua participação efetiva no cultivo de lavouras comerciais.

Finalmente, a partir da ótica de diagnósticos como o de pobreza rural relativa - que também pode ser feito a nível municipal incluindo dados referentes à pecuária-, devem ser redirecionados os investimentos públicos, a fim de que não só a agricultura de subsistência possa se tornar competitiva, mas também para que os benefícios oriundos do crescimento e desenvolvimento rural sejam melhor distribuídos entre as áreas como entre as populações, sem que para isso haja necessidade de atitudes paternalistas.

6. APÊNDICES



A1- Índice de Gini para as Microrregiões Semi-Árido Brasileiro,  
por Estados da Federação, no ano de 1975

Estados	Microrregiões Homogêneas	Índice de Gini
Piauí	Floriano	0.884
	Baixões Agrícolas Piauiense	0.817
	Médio Gurguéia	0.842
	Altos Piauí e Canindé	0.790
Ceará	Litoral de Camocim e Acaraú	0.748
	Baixo Médio Acaraú	0.776
	Uruburetama	0.785
	Fortaleza	0.842
	Litoral de Pacajus	0.792
	Baixo Jaguaribe	0.789
	Sertões de Canindé	0.818
	Ibiapaba Meridional	0.664
	Sertões de Crateús	0.785
	Sertões de Quixeramobim	0.793
	Sertões de Senador Pompeu	0.615
	Médio Jaguaribe	0.715
	Serra do Pereiro	0.741
	Sertões dos Inhamuns	0.686
	Iguatu	0.633
Sertão do Salgado	0.643	
Sertão do Cariri	0.700	
Chapada do Araripe	0.700	
Cariri	0.755	
Rio Grande do Norte	Salineira Norte-Rio-Grandense	0.843
	Açu e Apodi	0.813
	Sertão de Angicos	0.813
	Seridó	0.613
	Borborema Potiguar	0.822
	Serra Verde	0.879

Al- continuação

Estados	Microrregiões Homogêneas	Índice de Gini
.Paraíba	.Catolé do Rocha	0.779
	.Seridó Paraibano	0.756
	.Sertão de Cajazeiras	0.653
	.Depressão do Alto Piranhas	0.756
	.Cariris Velhos	0.813
	.Agropastoril do Baixo Paraíba	0.816
.Pernambuco	.Salgueiro	0.725
	.Alto Pajeú	0.697
	.Sertão Pernambucano do S.Fco.	0.752
	.Sertão do Moxotó	0.808
.Alagoas	.Batalha	0.723
	.Palmeira dos índios	0.740
.Sergipe	.Sertão Sergipano de S.Fco.	0.779
.Bahia	.Médio S.Francisco	0.857
	.Chapada Diamantina Setentrion.	0.715
	.Corredeiras do São Francisco	0.754
	.Sertão de Canudos	0.762
	.Sertão de Paulo Afonso	0.756
	.Baixo-Médio São Francisco	0.874
.Minas Gerais	.Sanfranciscana de Januária	0.745
	.Serra Geral de Minas	0.750
	.Alto Rio Pardo	0.761
	.Montes Claros	0.749
	.Mineradora do Alto Jequitinh.	0.656

FONTE DOS DADOS ORIGINAIS: F. IBGE. Censos Agropecuários, 1975

A2- Índice de Gini para as Microrregiões Semi-Árido Brasileiro,  
por Estados da Federação, no ano de 1985

Estados	Microrregiões Homogêneas	Índice de Gini
.Piauí	.Floriano	0.900
	.Baixões Agrícolas Piauiense	0.766
	.Médio Gurguéia	0.914
	.Altos Piauí e Canindé	0.786
.Ceará	.Litoral de Camocim e Acaraú	0.791
	.Baixo Médio Acaraú	0.772
	.Uruburetama	0.807
	.Fortaleza	0.845
	.Litoral de Pacajus	0.810
	.Baixo Jaguaribe	0.812
	.Sertões de Canindé	0.807
	.Ibiapaba Meridional	0.714
	.Sertões de Crateús	0.758
	.Sertões de Quixeramobim	0.774
	.Sertões de Senador Pompeu	0.633
	.Médio Jaguaribe	0.812
	.Serra do Pereiro	0.805
	.Sertões dos Inhamuns	0.668
.Iguatu	0.734	
.Rio Grande do Norte	.Sertão do Salgado	0.712
	.Sertão do Cariri	0.710
	.Chapada do Araripe	0.763
	.Cariri	0.745
	.Salineira Norte-Rio-Grandense	0.795
	.Açu e Apodi	0.795
	.Sertão de Angicos	0.799
	.Seridó	0.798
.Borborema Potiguar	0.793	
.Serra Verde	0.870	



A2 - continuação

Estados	Microrregiões Homogêneas	Índice de Gini
.Paraíba	.Catolé do Rocha	0.753
	.Seridó Paraibano	0.774
	.Sertão de Cajazeiras	0.650
	.Depressão do Alto Piranhas	0.737
	.Cariris Velhos	0.809
	.Agropastoril do Baixo Paraíba	0.854
.Pernambuco	.Salgueiro	0.770
	.Alto Pajeú	0.705
	.Sertão Pernambucano do S.Fco.	0.777
	.Sertão do Moxotó	0.802
.Alagoas	.Batalha	0.720
	.Palmeira dos índios	0.768
.Sergipe	.Sertão Sergipano de São Fco.	0.770
.Bahia	.Médio S.Francisco	0.830
	.Chapada Diamantina Setentrional	0.778
	.Corredeiras do São Francisco	0.800
	.Sertão de Canudos	0.764
	.Sertão de Paulo Afonso	0.800
	.Baixo-Médio São Francisco	0.883
.Minas Gerais	.Sanfranciscana de Januária	0.814
	.Serra Geral de Minas	0.775
	.Alto Rio Pardo	0.762
	.Montes Claros	0.792
	.Mineradora do Alto Jequitinh.	0.762

FONTE DOS DADOS ORIGINAIS: F. IBGE. Censos Agropecuários, 1985.

A3 - Estratos de área utilizados nos cálculos do índice de Gini das microrregiões homogêneas do Semi-Árido

---

e s t r a t o s   d e   á r e a

---

0   a menos de 10  
10   a menos de 50  
50   a menos de 100  
100   a menos de 500  
500   a menos de 1000  
1000 e mais

---

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- AGUIAR, G.M. Agriculturas no Nordeste: apreciação e sugestão de políticas. - Petrópolis: Vozes, 1985. 205p.
- ANDRADE, M.C. de. Nordeste: A Reforma Agrária Ainda é Necessária? - Recife: Guararapes, 1981. 119p.
- ALVARGONZALEZ, R. O Desenvolvimento do Nordeste Árido. - Fortaleza: MINTER/DNOCS, 1984. 539p.
- BRANDÃO, A.S.P. Principais Problemas da Agricultura Brasileira: análise e sugestões. - Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1988. 420p.
- BRASIL. MINTER/Secretaria de Planejamento Agrícola. Aptidão Agrícola das Terras do Ceará: estudos básicos para o planejamento agrícola: aptidão agrícola das terras...8. - Brasília: BINAGRI, 1979. 105p.
- CALSING, E.F. et al. Situação Sócio-Econômica dos Municípios: Estado de Sergipe. - Brasília: CNRH/IPEA, 1984. 49p. (Série Instrumentos para a Ação, 1).
- CARVALHO, O. de. A Agricultura do Ceará e a Seca de 1979. - Fortaleza: IOCE, 1979. 49p.
- ..... A Economia Política do Nordeste: secas, irrigação e desenvolvimento. - Rio de Janeiro: ABID/Campus, 1988. 505p.
- ..... A Sociedade Cearense: mudanças necessárias e transformações possíveis. - Fortaleza: MINTER/DNOCS, 1985. p.35.
- CASTRO FILHO, J.M. et al. Aspectos Gerais da Agricultura do Nordeste. - Recife: SUDENE, 1985. 406p.



- .CEARÁ. Secretaria de Planejamento e Coordenação. Respostas Governamentais às Secas: a experiência de 1987 no Nordeste. - Fortaleza: IOCE, 1992. 231p.
- .COCENE. Medidas e Propostas para o Desenvolvimento do Nordeste e sua integração à economia Nacional. 2.ed. - Brasília: ARENA, 1976. v.1.
- .COELHO, J. As Secas do Nordeste e a Indústria das Secas. - Petrópolis: Vozes, 1985. 87p.
- .CORDONIER, P. et al. Economia de la Empresa Agraria. - Madrid: Mundi-Prensa, 1973. 506p.
- .FOURNIER, L.H.B. O Problema das Secas do Nordeste. 2.Ed. - Mossoró: Fundação Guimarães Duque/ESAM, 1989. 161p. (Coleção Mossoroense, Série C. 475).
- .FURTADO, C. Formação Econômica do Brasil. 22.Ed. - São Paulo: Nacional, 1987. 248p.
- ..... Teoria e Política do Desenvolvimento Econômico. 8.ed. - São Paulo: Nacional, 1983. 344p.
- .GASTWIRTH, J.L. The Estimation of the Lorenz Curve and Gini Index. The Review of Economics and Statistics. 54.Nashville (3): 306-316. aug. 1972.
- .GASQUES, J.G. et al. Estudo de Caso - Cenário Global. - Fortaleza: ICID, 1992. 44 p.
- .GUERRA, F. B. A Civilização da Seca. - Fortaleza: DNOCS, 1981. 324p.
- .HADDAD, P.R. et al. Economia Regional: teorias e métodos de análise. - Fortaleza: BNB/ETENE, 1989.
- .HAYAMI, Y. & RUTTAN, V. Desenvolvimento Agrícola: Teoria e Experiências Internacionais. - Brasília: EMBRAPA, 1988. 583p.

- .IBGE. Indicadores Sociais: tabelas selecionadas. - Rio de Janeiro: F. IBGE, 1985. v.2.
- ..... Censos Agropecuários- Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. - Rio de Janeiro: IBGE, 1975 e 1985. (Série Regional) 1983-1984
- ..... Síntese Preliminar do Censo Agropecuário: Censos Econômicos, 1985, Região Nordeste. - Rio de Janeiro: F. IBGE, 1987. v.4. n.2.
- ..... Tendência Atuais na Geografia Urbano/Regional: teorização e quantificação. Organizado por Speridião Faissol. - Rio de Janeiro: F. IBGE, 1978. 301 p.
- .JOHNSTON, B.F. & KILBY, P. Agricultura e Transformação Estrutural. - Estratégias Econômicas de Países em Desenvolvimento. - Rio de Janeiro: Zahar, 1977. 465 p.
- .KHENTA, J. Elementos de Econometria: Teoria Estatística Básica. - 2.ed. São Paulo: Atlas, 1988. 2v.
- .LAL, D. A Pobreza das Teorias Desenvolvimentistas. - Rio de Janeiro: Instituto Liberal, 1987. 155 p.
- .LEITE, P.S. et al. Novo Enfoque do Desenvolvimento Econômico e as Teorias Convencionais. - Fortaleza: Universitária, 1983. 184p.
- ..... Subdesenvolvimento e Desenvolvimento Rural do Nordeste. - Fortaleza: BNB, 1983. 344p.
- .LEMS, J.de J.S. Análise Fatorial. - Fortaleza: UFC/CCA/DEA, 1984. 30p. (Série Didática, 19) mimeo.



- ..... Desafio Tecnológico ao Incremento da Produção Agrícola no Nordeste do Brasil. - San Jose, Costa Rica: Regional Workshop on Rural Development Strategies in Latin America and Caribbean (IICA). 3-11 dec, 1990. 26p.
- ..... Pobreza Rural no Ceará: um corte Macro por Microrregiões e Municípios. - Fortaleza, 1991. 180p. relatório de Pesquisa (mimeo).
- .LIMA, R.C. Impactos do Programa de Irrigação Pública do Nordeste na Estrutura Agrária em sua Área de Influência: o caso do Perímetro Irrigado de Morada Nova. - Fortaleza: UFC/CCA/DEA, 1990. 73p. (Dissertação de Mestrado)
- .MACÊDO, M.L. As Bases da Economia Agrícola no Município de Iguatu-Ce: extrato. - Iguatu, 1988. 21p. mimeo.
- .MAGALHÃES, A.R. et al. Diagnóstico Regional- Região Nordeste. In: A Questão da Produção e do Abastecimento Alimentar no Brasil: um diagnóstico macro com cortes regionais. - Brasília: IPEA/IPLAN/PNUD, 1988. p. 137-233.
- .MAGALHÃES, A.R. & BEZERRA NETO, E. Impactos Sociais e Econômicos de Variações Climáticas e Respostas Governamentais no Brasil. - Fortaleza: IOCE, 1991. p.5-143.
- .MARTINS, M.D. Reforma Agrária: Sonho, sonhei, sonhamos: luta de classes e assentamentos em terras do Ceará. - Fortaleza: UFC, 1990. 293p. (Dissertação de Mestrado)
- .MENDES, B.V. Alternativas Tecnológicas para a Agropecuária do Semi-Árido. 2.Ed. - São Paulo: Nobel, 1986. 171p.
- .MELLOR, J.W. Contribuição para uma Teoria do Desenvolvimento Agrícola. In: Agricultura e Desenvolvimento. - Rio de Janeiro: APEC/ABCAR, 1973. p. 70-112.
- .MINTER/SUDENE. Uma Política de Desenvolvimento para o Nordeste. - Recife: SUDENE, 1985. 83p.



- .PAIVA, R.M. A Agricultura no Desenvolvimento Econômico: suas limitações como fator dinâmico. - Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1979. 218p.
- .PEREIRA, J.A. & CARMO, I.M. Características, Contribuições e Fatores de Desenvolvimento da Agricultura. In: Subdesenvolvimento e Desenvolvimento Rural do Nordeste. - Fortaleza: UFC/Imprensa Universitária, 1986. p. 51-66.
- .PIMES. Desigualdades Regionais no Desenvolvimento Brasileiro. Caracterização, Evolução Recente e Fatores Determinantes. - Recife: PIMES/SUDENE, 1984. v.1.
- ..... Desigualdades Regionais no Desenvolvimento Brasileiro. Políticas Econômicas Setoriais e Desigualdades Regionais. - Recife: PIMES/SUDENE, 1984. v.2.
- .PRIMAVESI, A. Manejo Ecológico do Solo: a agricultura em regiões tropicais. - 2.ed. São Paulo: Nobel, 1984. 541p.
- .ROBOCK, S.H. Some Historical Reflections on the Development of a Major Semi-arid Region: The Brazilian Northeast. - Fortaleza: Impacts of Climatic Variations and Sustainable Development in Semi-Arid Regions (ICID), 1992. 9p. (Special Paper)
- .RODRIGUES, V. Avaliação de Quadro de Desertificação no Nordeste do Brasil: Diagnóstico e Perspectivas. Universidade Federal do Piauí. - Fortaleza: Impacts of Climatic Variations and Sustainable Development in Semi-Arid Regions (ICID), 1992. 34p.
- .SAMPAIO, Y. et al. Desenvolvimento Rural no Nordeste: a experiência do Polonordeste. - 2.ed. Recife: CME-PIMES, 1987. 562P. (Estudos, 10).
- .SCHUH, G.E. O Desenvolvimento da Agricultura no Brasil. - Rio de Janeiro: APEC, 1971. 369p.
- .SIMPLÍCIO, T.A. Caracterização Sócio-Econômica do Desenvolvimento do Setor Rural do Nordeste Brasileiro. - Fortaleza: UFC/CCA/DEA, 1985. 99p. (Dissertação de Mestrado)

- SOUZA, J.M. de S. Formação dos Preços Recebidos pelos Cacaucultores da Amazônia. Frente às Cotações Internacionais do Cacau. - Fortaleza: UFC/DEA, 1991. 143p. (Dissertação de Mestrado).
- SUDENE. Anais da Reunião de Trabalho sobre Política de Desenvolvimento Rural no Nordeste. - Recife: SUDENE, 1985. 270p.
- ..... Tecnologia Rural no Nordeste. - Recife: SUDENE, 1987. 184p.
- TODARO, M. Introdução à Economia: uma visão para o terceiro mundo. - Rio de Janeiro: Campus, s.d. 628p.
- VALIANATOS, E.G. Teoria do Desenvolvimento Sustentável. - Universidade de New Orleans-USA. - Fortaleza: Impacts of Climatic Variations and Sustainable Development in Semi-Arid Regions (ICID), 1990. 16 p.
- VIANA, M.O. de L. A Unidade de Produção Agropecuária: Sertões Semi-Áridos do Nordeste. - Fortaleza: BNB.ETENE, 1986. v.2 (Estudos Econômicos e Sociais, 33). ✓
- ZHAO, Z-C. Impactos de Mudança Climática sobre Regiões Semi-Áridas da China e Desenvolvimento Sustentável. - Academia Chinesa de Meteorologia. - Fortaleza: Impacts of Climatic Variations and Sustainable Development in Semi-Arid Regions (ICID), 1992. 23p.

