

Modernização e desigualdade na agricultura brasileira*

Rodolfo Hoffmann**

Ana Lúcia Kassouf**

São analisadas as relações entre modernização da agricultura brasileira e a renda média, a desigualdade e a pobreza absoluta das pessoas de famílias cujo chefe tem atividade principal na agropecuária. Os dados são dos Censos Demográfico e Agropecuário de 1980, para 158 microrregiões homogêneas (MRH) de oito estados brasileiros (PE, BA, SP, PR, SC, RS, MS e MT). Um conjunto de 31 indicadores de modernização da agricultura é submetido à análise fatorial, obtendo-se três fatores que permitem caracterizar o grau de modernização em cada MRH. Verifica-se que a modernização está positivamente associada ao rendimento médio e à desigualdade de distribuição da renda, e negativamente associada ao nível de pobreza absoluta nas MRH.

1. Introdução; 2. Distribuição da renda; 3. Modernização da agricultura; 4. Relações entre modernização, rendimento médio, desigualdade e pobreza.

1. Introdução

David Ricardo afirmou que o principal problema da economia política era determinar as leis que regulam a distribuição da renda entre três classes da sociedade: os proprietários da terra, os capitalistas e os trabalhadores.¹

Na economia marxista, a análise da distribuição da renda entre classes sociais ocupa posição de destaque. O salário é determinado pelo valor-trabalho da força de trabalho e a mais-valia é distribuída na forma de lucro, juros e renda da terra. De acordo com Marx, a economia capitalista mostra uma *tendência* de crescimento da concentração da riqueza e da renda. “Acumulação de riqueza num pólo é ao mesmo tempo acumulação de miséria (. . .) no pólo oposto, constituído pela classe cujo produto vira capital.” Essa “lei” é ilustrada com dados sobre a situação de miséria dos trabalhadores ingleses e irlandeses em meados do séc. XIX, incluindo informações sobre o proletariado agrícola.²

Nos sistemas teóricos clássico e marxista, as categorias analíticas centrais eram moldadas visando iluminar as causas e conseqüências da mudança econômi-

* Neste artigo são apresentados resultados parciais do projeto Estudo de Problemas Econômicos da Agricultura Brasileira, desenvolvido com apoio financeiro da Finep.

** Professores na Esalq/USP.

¹ Ver Ricardo, 1982, p. 39.

² Marx. *O Capital*, 1968. l. 1, p. 743-827. A frase citada está na p. 749. Ver, também, a judiciosa análise de Meek (1971) sobre a “doutrina da miséria crescente”, de Marx.

ca a longo prazo e as relações entre crescimento econômico e distribuição de renda. Já na escola neoclássica, a questão central passa a ser a alocação de recursos de uma economia pelo sistema de mercado. O foco da atenção é dirigido para o comportamento do mercado dentro de períodos de tempo cuidadosamente delimitados, e os grandes temas da distribuição da renda e do desenvolvimento a longo prazo passam para segundo plano.³

Após a II Guerra Mundial ocorre, na literatura econômica mundial, uma renovação do interesse por aqueles grandes temas. Um dos marcos desse fenômeno é o artigo de W. Arthur Lewis sobre O desenvolvimento econômico com oferta ilimitada de mão-de-obra, publicado em 1954.

Em 1955, é publicado o artigo de Simon Kuznets intitulado Economic growth and income inequality, onde ele afirma: “Pode-se então admitir que há uma longa oscilação na desigualdade caracterizando a estrutura secular da renda: a desigualdade aumenta nas fases iniciais do desenvolvimento econômico, quando a transição da civilização pré-industrial para a industrial foi mais rápida; torna-se estável durante um período e diminui posteriormente” (Kuznets, 1955, p. 18).

Essa hipótese recebeu confirmação no estudo da evolução secular da desigualdade em alguns países (como, por exemplo, a Inglaterra). Estudos sincrônicos associando desigualdade e renda *per capita* de um grande número de países também dão suporte à hipótese de Kuznets, observando-se que a desigualdade é, em média, relativamente pequena para países com baixa renda *per capita* e nos países mais desenvolvidos, e elevada nos países com renda *per capita* intermediária.⁴ Entretanto, observa-se grande variação no grau de desigualdade entre países que estão na mesma faixa de renda *per capita*, mesmo quando se consideram apenas economias capitalistas. Compare-se, por exemplo, a África do Sul com a Argentina. É claro que a desigualdade da distribuição de renda em um país é condicionada pela sua formação histórico-social, pela organização da sociedade civil (particularmente os sindicatos de trabalhadores), pela natureza do governo, etc. A redução da desigualdade observada neste século em alguns países altamente industrializados não pode ser considerada uma decorrência automática do aumento da renda *per capita* e certamente foi condicionada pela existência de governos democráticos e pela organização da sociedade civil.

No que se refere especificamente à agricultura, a relação entre desenvolvimento e desigualdade ganhou destaque em estudos sobre as conseqüências sociais da “revolução verde” nas regiões subdesenvolvidas da Ásia. Verificou-se que a introdução da nova tecnologia esteve associada a um aumento das desigualdades sociais e inter-regionais.⁵

³ Ver Barber (1971). O fato de Vilfredo Pareto, um dos fundadores da escola neoclássica, ter feito uma cuidadosa análise de dados estatísticos sobre a distribuição pessoal da renda não contradiz a afirmativa de que o tema não merece destaque na *teoria* neoclássica. Pareto (1897) procura mostrar que a forma da distribuição de renda não depende de condições sócio-econômicas, devendo-se procurar na “natureza humana” a causa principal do fenômeno.

⁴ Ver Paukert (1973), Ahluwalia (1976) e, para uma posição mais crítica, Wright (1978).

⁵ Ver, entre outros, Falcon (1970), Bell (1972), Gotsch (1972) e Gibbons *et alii* (1980).

No Brasil, estudos relacionando a modernização da agricultura com as principais características da distribuição da renda entre pessoas economicamente ativas no setor, tomando como unidades de análise as unidades da Federação, mostraram que o grau de modernização da agricultura está positivamente associado ao rendimento médio e à desigualdade da distribuição.⁶

O objetivo deste trabalho é analisar as relações entre modernização, renda média, desigualdade e pobreza absoluta na agricultura das microrregiões homogêneas (MRH) de um conjunto selecionado de estados brasileiros.

2. Distribuição da renda

Tendo em vista a disponibilidade de tabulações especiais sobre distribuição de renda na agricultura, foram consideradas as microrregiões homogêneas (MRH) dos seguintes estados: São Paulo (43 MRH), Paraná (24 MRH), Santa Catarina (16 MRH), Rio Grande do Sul (24 MRH), Mato Grosso do Sul (7 MRH), Mato Grosso (6 MRH), Bahia (26 MRH) e Pernambuco (12 MRH). De acordo com o Censo Agropecuário de 1980, estes oito estados produziram 65,5% do valor total da produção agropecuária brasileira naquele ano.

As tabulações especiais do Censo Demográfico de 1980 fornecem, para cada uma das 158 MRH, a distribuição das pessoas de famílias cujo chefe tem atividade principal na agropecuária⁷ conforme seu rendimento familiar *per capita*. Os dados consistem no número de famílias, número de pessoas e rendimento total para nove estratos de rendimento médio mensal familiar *per capita*. A partir desses dados foram calculadas, para cada MRH, medidas de tendência central (média e mediana), desigualdade (índice de Gini e percentagem da renda total recebida pelos 10% mais ricos) e pobreza absoluta (proporção de pobres e índice de pobreza de Sen). Foi adotada uma linha de pobreza de 1/4 de salário mínimo *per capita*.⁸

Também foi realizada uma análise, utilizando dados sobre a distribuição da renda entre pessoas economicamente ativas na agropecuária. A descrição destes dados e os resultados obtidos são apresentados no anexo 1.

3. Modernização da agricultura

A modernização da agricultura é vista, aqui, essencialmente como progresso tecnológico, que permite aumentar a produtividade do trabalho e da terra; mas são consideradas, também, as relações sociais de produção.

A noção de que o desenvolvimento capitalista da agricultura é um conceito complexo, multidimensional, é bastante antiga. Considerando apenas o progresso tecnológico, David Ricardo notou que “os melhoramentos na agricultura, porém, são de dois tipos: os que aumentam a capacidade produtiva da terra, e os que nos

⁶Ver Hoffmann & Kageyama (1985) e Hoffmann *et alii* (1985). Cabe mencionar também o trabalho de Troncoso Leone (1988) sobre as microrregiões homogêneas da Bahia.

⁷Incluindo extração vegetal e pesca.

⁸Ver Hoffmann (1987; 1988) para uma discussão sobre as principais limitações desses dados e mais informações sobre os métodos de cálculo.

permitem, pelo aperfeiçoamento da maquinaria, obter o produto com menos trabalho” (Ricardo, 1982, p. 71).

Para caracterizar o grau de modernização da agricultura em cada uma das 158 microrregiões homogêneas, foram obtidas 31 variáveis a partir de dados do Censo Agropecuário de 1980. Para isso, foram calculadas, preliminarmente, a área trabalhada, a área explorada e o número de equivalentes-homem em cada MRH.

A área trabalhada é definida como a soma das áreas com lavouras permanentes e temporárias, pastagens plantadas e matas plantadas. A área explorada (AE) inclui, também, a área com pastagens naturais e a área com matas naturais.

O número de equivalentes-homem (EH) é uma tentativa de medir a força de trabalho empregada, levando em consideração que uma criança ou uma mulher adulta não-assalariada corresponde a menos força de trabalho do que um homem adulto. Para os cálculos, utilizou-se o número médio de trabalhadores temporários ao longo do ano, de acordo com a metodologia proposta por Graziano da Silva & Kageyama (1983),⁹ mas sem incluir estimativa de mão-de-obra contratada por empreitada.

Segue a lista dos 31 indicadores de modernização utilizados.

- X_1 = proporção de estabelecimentos que usam força animal
- X_2 = proporção de estabelecimentos que usam força mecânica
- X_3 = proporção da área com pastagens que é plantada
- X_4 = área produtiva não utilizada como proporção da área aproveitável
- X_5 = área trabalhada como proporção da área aproveitável
- X_6 = área com lavouras permanentes e temporárias como proporção da área aproveitável
- X_7 = número de tratores/EH
- X_8 = número de tratores/área explorada (AE)
- X_9 = número de arados de tração animal/AE
- X_{10} = número de arados de tração mecânica/AE
- X_{11} = número de máquinas para colheita/AE
- X_{12} = valor total dos combustíveis consumidos/AE
- X_{13} = quantidade de energia elétrica consumida/AE
- X_{14} = quantidade de energia elétrica consumida/EH
- X_{15} = valor total dos bens/AE
- X_{16} = valor total dos bens/EH
- X_{17} = valor das instalações, veículos e outros meios de transporte, animais, máquinas e instrumentos agrários/AE
- X_{18} = idem/EH
- X_{19} = valor total dos financiamentos obtidos em 1980/AE
- X_{20} = idem/EH
- X_{21} = valor total da produção/AE
- X_{22} = valor total da produção/EH

⁹Uma exposição didática do assunto pode ser encontrada em Kageyama (1986).

- X_{23} = despesa total/AE
 X_{24} = despesa total/EH
 X_{25} = despesas com adubos, corretivos, sementes, mudas, defensivos agrícolas, medicamentos para animais, sal e rações/AE
 X_{26} = idem/EH
 X_{27} = despesas com adubos e corretivos/AE
 X_{28} = despesas com defensivos agrícolas/AE
 X_{29} = proporção do total de EH correspondente aos empregados temporários
 X_{30} = proporção do total de EH correspondente aos empregados permanentes
 X_{31} = proporção do total de EH correspondente ao responsável e membros não-remunerados da família

Dada a dificuldade de analisar simultaneamente um número tão grande de variáveis, foi feita uma análise fatorial pelo método dos componentes principais,¹⁰ partindo da matriz das correlações simples entre as 31 variáveis, sem introduzir estimativas preliminares das comunalidades, isto é, sem alterar a diagonal principal da matriz das correlações.¹¹

Tendo em vista que a finalidade da análise é relacionar o grau de modernização com as características da distribuição de renda em cada MRH, toda a análise estatística é feita ponderando cada observação de acordo com o número total de pessoas das famílias cujo chefe tem atividade principal na agropecuária.

Verifica-se que a matriz 31x31 das correlações simples entre os indicadores de modernização tem cinco raízes características maiores do que 1, sendo três delas maiores do que 3. Optou-se por considerar apenas três fatores, que captam 74% da variância total das 31 variáveis. Para facilitar a interpretação dos fatores, foi feita uma rotação pelo método Varimax, mantendo a ortogonalidade entre eles. Na tabela 1, são apresentadas as cargas fatoriais, que são os coeficientes de correlação entre cada fator e cada uma das 31 variáveis, após a rotação. Na última coluna da tabela, encontra-se o valor da comunalidade, que é a proporção da variância da variável que é “explicada” pelos três fatores. Na última linha da tabela estão as proporções da variância total “explicadas” por cada fator.

Verifica-se que o primeiro fator (F_1) está mais fortemente correlacionado com as variáveis X_6 (proporção da área aproveitável com lavouras), X_8 (número de tratores/área explorada), X_{10} (arados de tração mecânica/área explorada), X_{12} (valor dos combustíveis/área explorada), X_{13} (energia elétrica/área explorada), X_{15} (valor dos bens/área explorada), X_{17} (valor de instalações, veículos, animais, máquinas e instrumentos/área explorada), X_{19} (valor dos financiamentos/área explorada), X_{21} (valor da produção/área explorada), X_{23} (despesa total/área explorada), X_{25} (despesas com adubos, corretivos, sementes, mudas, defensivos, medicamentos, sal e rações/área explorada), X_{27} (despesas com adubos e corretivos/área explorada) e X_{28} (despesas com defensivos/área explo-

¹⁰ Uma descrição deste método pode ser encontrada em Johnson & Wichern (1982), especialmente p. 408-13.

¹¹ Um trabalho pioneiro com aplicação de análise fatorial no estudo da modernização da agricultura em microrregiões homogêneas do Brasil é o de Mesquita, Gusmão & Silva (1977).

Tabela 1

Cargas fatoriais, comunalidade de cada variável e percentagem da variância total correspondente a cada fator, após a rotação, na análise fatorial da matriz das correlações simples dos 31 indicadores de modernização, com ponderação pelo número de pessoas de famílias cujo chefe tem atividade principal na agropecuária (158 MRH)

Variável	Carga fatorial para			Comunalidade
	F_1	F_2	F_3	
X_1 (% estabelecimentos c/ força animal)	0,196	0,271	<u>0,764</u>	0,696
X_2 (% estabelecimentos c/ força mecânica)	0,439	<u>0,699</u>	0,276	0,758
X_3 (% pastagem plantada)	0,082	0,253	0,161	0,096
X_4 (% área não-utilizada)	-0,266	<u>0,666</u>	0,320	0,617
X_5 (% área trabalhada)	0,553	0,327	0,353	0,537
X_6 (% área c/lavouras)	<u>0,697</u>	0,054	0,456	0,697
X_7 (nº tratores/EH)	0,328	<u>0,877</u>	0,034	0,877
X_8 (nº de tratores/AE)	<u>0,798</u>	0,319	0,290	0,822
X_9 (arados tração animal/AE)	0,256	-0,052	<u>0,821</u>	0,743
X_{10} (arados tração mecânica/AE)	<u>0,744</u>	0,351	0,355	0,802
X_{11} (máquinas para colheita/AE)	0,344	0,126	<u>0,703</u>	0,628
X_{12} (valor combustível/AE)	<u>0,907</u>	0,323	-0,002	0,927
X_{13} (energia elétrica/AE)	<u>0,770</u>	0,146	-0,201	0,654
X_{14} (energia elétrica/EH)	0,504	0,421	-0,286	0,513
X_{15} (valor dos bens/AE)	<u>0,847</u>	0,272	-0,056	0,794
X_{16} (valor dos bens/EH)	0,057	<u>0,890</u>	-0,244	0,855
X_{17} (valor das instalações, etc/AE)	<u>0,759</u>	0,277	0,411	0,822
X_{18} (valor das instalações, etc/EH)	-0,226	<u>0,836</u>	-0,117	0,765
X_{19} (financiamentos/AE)	<u>0,887</u>	0,215	0,131	0,850
X_{20} (financiamentos/EH)	0,218	<u>0,890</u>	-0,089	0,848
X_{21} (valor produção/AE)	<u>0,933</u>	0,026	0,117	0,884
X_{22} (valor produção/EH)	0,406	<u>0,851</u>	-0,086	0,897
X_{23} (despesa total/AE)	<u>0,955</u>	0,096	-0,131	0,938
X_{24} (despesa total/EH)	0,418	<u>0,831</u>	-0,259	0,933
X_{25} (despesas selecionadas/AE)	<u>0,897</u>	0,116	0,096	0,828
X_{26} (despesas selecionadas/EH)	0,511	<u>0,752</u>	-0,063	0,831
X_{27} (despesas adubos/AE)	<u>0,881</u>	0,257	-0,061	0,845
X_{28} (despesas defensivos/AE)	<u>0,730</u>	0,331	0,058	0,646
X_{29} (% EH temporários)	0,120	0,272	-0,491	0,329
X_{30} (% EH permanentes)	0,387	0,396	<u>-0,664</u>	0,747
X_{31} (% EH familiar)	-0,354	-0,424	<u>0,684</u>	0,772
% da variância	36,2	24,4	13,4	

rada). Trata-se, portanto, de um fator que reflete a *intensidade de exploração da terra*.

O segundo fator (F_2) está positiva e fortemente correlacionado com as variáveis X_2 (proporção de estabelecimentos que usam força mecânica), X_7 (tratores/EH), X_{16} (valor total dos bens/EH), X_{18} (valor de instalações, veículos,

animais, máquinas e instrumentos/EH), X_{20} (valor dos financiamentos/EH), X_{22} (valor da produção/EH), X_{24} (despesa total/EH), X_{26} (despesas com adubos, corretivos, sementes, mudas, defensivos, medicamentos, sal e rações/EH). Em síntese, pode-se dizer que F_2 mede as características da modernização associadas com a *produtividade do trabalho*.

O terceiro fator (F_3) está positiva e fortemente correlacionado com as variáveis X_1 (proporção de estabelecimentos que usam força animal), X_9 (arados de tração animal/área explorada), X_{11} (máquinas para colheita/área explorada), X_{31} (proporção do total de EH correspondente à mão-de-obra familiar). Esse fator será denominado "*produção familiar com uso de tração animal*". É inesperada a associação desse fator com a variável X_{11} (máquinas para colheita/área explorada). Na matriz de correlações simples, verifica-se que X_{11} está mais correlacionado com X_9 (número de arados de tração animal/AE, com $r = 0,629$) do que com X_{10} (número de arados de tração mecânica/AE, com $r = 0,461$) ou com X_8 (número de tratores/AE, com $r = 0,424$). Isso talvez se explique pela existência de microrregiões com predominância de propriedades familiares onde há tanto estabelecimentos que mostram uma "modernização" parcial ou limitada, associada ao uso de força animal, como estabelecimentos mais mecanizados, que dispõem de colheitadeiras. Cabe ressaltar, ainda, que este fator é bem menos importante que os dois primeiros, em termos da sua contribuição para captar a variância total das 31 variáveis. Enquanto os fatores F_1 e F_2 correspondem, respectivamente, 36,2% e 24,4% da variância total, ao fator F_3 corresponde apenas 13,4%.

Algumas variáveis (especialmente X_3 e X_{29}) não têm correlação forte com nenhum dos três fatores e, conseqüentemente, apresentam baixa comunalidade.

A tabela 2 mostra, para cada uma das 158 MRH, os valores dos três fatores, o número de pessoas de famílias cujo chefe tem atividade principal na agropecuária, e as principais características da distribuição de renda entre essas pessoas (rendimento médio, índice de Gini e índice de pobreza de Sen), em 1980.

Três MRH de São Paulo se destacam pelo elevado valor de F_1 (intensidade de exploração da terra): Grande São Paulo, Jundiaí e Campinas. Isso se explica pela proximidade do gigantesco centro consumidor representado pela área metropolitana de São Paulo, justificando o uso intensivo da terra para horticultura e fruticultura.

Além de Campinas, cabe mencionar outras nove MRH com valores positivos para F_1 e F_2 , e soma desses fatores praticamente igual a 3 ou maior: Serra de Jaboticabal, Açucareira de Piracicaba, Depressão periférica setentrional, Ribeirão Preto, Jaú, Araraquara, Alta Mogiana, Barretos e Colonial do Alto Jacuí. Essas microrregiões constituem a "vanguarda" da modernização da agropecuária nas 158 MRH analisadas. Excetuando-se a MRH Colonial do Alto Jacuí, que fica no Rio Grande do Sul, as demais MRH dessa "vanguarda" são do estado de São Paulo.

Na figura 1, é apresentado o gráfico de dispersão dos valores de F_1 e F_2 para as 158 MRH, utilizando-se o algarismo 1 para representar as MRH do estado de São Paulo, 2 para as MRH do Paraná, 3 para Santa Catarina, 4 para o Rio Grande do Sul, 5 para Mato Grosso do Sul, 6 para Mato Grosso, 7 para Bahia e 8

Tabela 2

Valores dos três fatores de modernização (F_1 , F_2 e F_3), número de pessoas de famílias cujo chefe tem atividade principal na agropecuária (N), rendimento médio por pessoa (m), índice de Gini da distribuição de renda entre essas pessoas (G), índice de Gini da distribuição da posse da terra (GT) e índice de pobreza de Sen (P) nas 158 MRH de oito estados brasileiros, em 1980

MRH	F_1	F_2	F_3	N	m	G	GT	P
<i>São Paulo</i>								
Alta Araraquarense Fernandópolis	0,02	0,57	0,58	105009	0,808	0,554	0,730	0,102
Alta Araraquarense Votuporanga	-0,22	0,71	0,73	37115	0,905	0,554	0,692	0,080
Divisor Turvo-Grande	-0,22	2,41	-0,73	26306	1,051	0,605	0,722	0,052
Médio São José do Dourados	-0,43	1,10	0,34	25277	0,665	0,485	0,742	0,092
Divisor S. J. Dourados-Tietê	-0,14	1,12	0,24	47895	0,752	0,511	0,670	0,086
São José do Rio Preto	0,09	0,98	0,31	74781	1,150	0,634	0,680	0,076
Média Araraquarense	1,23	0,78	-0,06	88927	0,965	0,566	0,658	0,058
Barretos	0,49	2,54	-1,14	34333	1,510	0,684	0,722	0,035
Alta Mogiana	0,60	2,80	-1,08	58761	1,060	0,587	0,684	0,036
Serra de Jaboticabal	2,63	1,14	-0,88	89303	1,189	0,582	0,684	0,032
Ribeirão Preto	1,52	1,91	-1,44	80974	1,334	0,587	0,779	0,023
Araraquara	0,98	1,99	-0,87	102914	0,979	0,478	0,743	0,025
Jaú	1,46	1,46	-1,06	61981	0,932	0,468	0,727	0,030
Rio Claro	0,09	2,25	-0,79	27158	0,906	0,474	0,692	0,039
Campinas	4,07	0,47	-1,27	109817	1,219	0,558	0,753	0,039
Açucareira de Piracicaba	2,16	1,28	-0,86	38052	1,161	0,489	0,756	0,022
Tatui	0,90	0,86	-0,20	31423	0,932	0,487	0,662	0,055
Sorocaba	1,62	0,73	-0,79	51605	0,872	0,519	0,767	0,064
Jundiaí	4,37	-0,17	-1,75	32565	1,022	0,498	0,797	0,051
Planalto de Franca	0,60	1,34	-1,19	43908	1,007	0,586	0,629	0,059
Serra de Batatais	0,38	1,53	-0,89	40323	1,054	0,598	0,682	0,044
Depressão periférica setentrional	1,94	1,42	-1,06	74929	1,030	0,515	0,730	0,035
Encosta ocidental Mantiqueira paulista	2,02	0,35	-1,39	93029	0,922	0,588	0,729	0,069

(Continua)

MRH	F_1	F_2	F_3	N	m	G	GT	P
Estâncias hidrominerais paulistas	1,65	0,29	-1,11	41628	0,771	0,479	0,738	0,074
Bragança Paulista	1,41	0,24	-1,01	45655	0,907	0,566	0,703	0,076
Alta Noroeste de Araçatuba	-0,43	2,34	-0,41	85913	1,323	0,695	0,833	0,076
Nova Alta Paulista	0,56	0,34	0,33	136963	0,754	0,577	0,752	0,118
Alta Noroeste de Penápolis	0,38	0,90	0,03	60548	0,757	0,536	0,719	0,094
Bauru	0,14	1,32	-0,80	114742	0,834	0,561	0,777	0,069
Alta Paulista	0,81	0,86	-0,67	110801	0,935	0,643	0,751	0,092
Alta Sorocabana Pres. Prudente	-0,62	1,45	0,01	132233	0,804	0,595	0,827	0,119
Alta Sorocabana de Assis	0,35	1,83	-0,31	63900	0,934	0,590	0,706	0,088
Ourinhos	0,25	0,86	-0,33	73960	0,690	0,532	0,705	0,102
Serra de Botucatu	-0,22	1,97	-0,80	85418	0,748	0,495	0,763	0,070
Campos de Itapetininga	-0,20	0,59	0,24	108264	0,659	0,526	0,806	0,122
Vale do Paraíba paulista	0,78	0,94	-2,19	74606	1,002	0,649	0,694	0,116
Paranapiacaba	0,80	-0,02	-0,16	95839	0,695	0,563	0,841	0,136
Apiaí	-0,58	-0,89	-0,41	23529	0,381	0,486	0,828	0,279
Baixada do Ribeira	-0,13	-0,14	-1,13	65059	0,705	0,611	0,796	0,164
Grande São Paulo	4,44	-0,21	-1,77	103945	2,495	0,734	0,798	0,063
Alto Paraíba	-0,78	0,13	-0,57	46524	0,534	0,522	0,656	0,180
Costa Norte paulista	-0,70	0,12	-1,03	8665	0,698	0,495	0,910	0,106
Baixada santista	0,62	-0,44	-1,49	23313	1,034	0,593	0,760	0,110
<i>Paraná</i>								
Curitiba	0,00	-0,43	0,21	87713	0,799	0,628	0,754	0,167
Litoral paranaense	-0,68	-0,34	-0,29	20167	0,432	0,458	0,900	0,215
Alto Ribeira	-0,69	-0,97	-0,64	21135	0,293	0,468	0,811	0,364
Alto Rio Negro paranaense	-0,27	-0,63	0,76	21367	0,444	0,389	0,672	0,138
Campos de Lapa	-0,29	0,27	0,41	33759	0,664	0,569	0,763	0,157
Campos de Ponta Grossa	-0,25	0,76	-0,53	62698	1,067	0,732	0,849	0,165
Campos de Jaguariaíva	-0,58	0,36	0,04	25447	0,555	0,541	0,873	0,180
São Mateus do Sul	-0,32	-0,55	0,61	25619	0,340	0,445	0,691	0,288
Colonial do Irati	-0,42	-0,53	0,74	75645	0,425	0,443	0,667	0,201

(Continua)

MRH	F_1	F_2	F_3	N	m	G	GT	P
Norte Velho de Venceslau Braz	-0,23	-0,11	0,65	120794	0,488	0,490	0,731	0,189
Médio Iguaçú	-0,82	0,17	0,19	55001	0,493	0,526	0,777	0,225
Alto Ivaí	-0,48	-0,64	0,22	88357	0,382	0,423	0,744	0,216
Campo Mourão	0,56	0,23	0,74	247645	0,639	0,612	0,734	0,210
Pitanga	-0,48	-0,42	0,58	105138	0,368	0,469	0,738	0,271
Extremo oeste paranaense	0,94	0,29	1,17	456011	0,755	0,601	0,651	0,191
Sudoeste paranaense	0,33	-0,24	1,78	324851	0,532	0,529	0,561	0,220
Campos de Guarapuava	-0,49	0,01	0,12	125901	0,638	0,582	0,785	0,170
Norte Velho de Jacarezinho	0,69	0,57	0,11	148281	0,654	0,548	0,772	0,126
Algodoeira de Assaí	1,33	0,38	0,91	51377	0,763	0,602	0,682	0,148
Norte Novo de Londrina	0,90	0,60	-0,05	226872	0,786	0,616	0,715	0,129
Norte Novo de Maringá	1,30	0,48	0,57	89440	0,974	0,635	0,615	0,135
Norte Novíssimo de Paranavaí	-0,16	0,65	-0,25	151587	0,704	0,614	0,784	0,166
Norte Novo de Apucarana	0,35	-0,04	0,78	222498	0,478	0,550	0,693	0,253
Norte Novíssimo de Umuarama	-0,02	0,03	0,32	300559	0,472	0,538	0,735	0,244
<i>Santa Catarina</i>								
Colonial de Joinville	0,43	-0,03	0,39	34071	0,754	0,460	0,655	0,081
Litoral de Itajaí	0,78	0,37	0,34	21355	0,729	0,400	0,662	0,051
Colonial de Blumenau	0,13	-0,48	0,55	51378	0,740	0,409	0,629	0,063
Colonial Itajaí do Norte	-0,22	-0,19	1,13	20504	0,483	0,369	0,471	0,125
Colonial do Alto Itajaí	0,16	-0,01	1,30	69932	0,578	0,445	0,555	0,126
Florianópolis	0,39	-0,50	-0,07	38660	0,565	0,475	0,747	0,153
Colonial serrana catarinense	-0,46	-0,51	0,38	39475	0,464	0,417	0,600	0,160
Litoral de Laguna	-0,19	-0,76	0,46	19212	0,464	0,411	0,714	0,147
Carbonífera	0,25	-0,56	0,79	57993	0,614	0,441	0,518	0,124
Litoral Sul Catarinense	0,54	-0,39	0,88	32727	0,676	0,473	0,581	0,109

(Continua)

MRH	F_1	F_2	F_3	N	m	G	GT	P
Colonial sul catarinense	0,72	-0,28	1,30	35361	0,666	0,498	0,521	0,127
Campos de Lages	-1,12	0,53	-0,16	44279	0,758	0,571	0,710	0,131
Campos de Curitibaos	-0,76	0,16	-0,04	74737	0,568	0,579	0,742	0,224
Colonial do Rio do Peixe	0,33	0,11	0,88	143924	0,831	0,531	0,609	0,116
Colonial Oeste catarinense	0,52	-0,17	2,42	356245	0,595	0,496	0,565	0,163
Planalto de Canoinhas	-0,53	0,04	0,48	74794	0,499	0,509	0,705	0,210
<i>Rio Grande do Sul</i>								
Porto Alegre	-0,12	0,88	0,10	47457	1,572	0,653	0,756	0,051
Colonial da Encosta da Serra Geral	0,59	-0,54	1,38	78471	0,850	0,500	0,495	0,085
Colonial do Baixo Taquari	1,18	-0,50	2,14	81135	0,713	0,482	0,431	0,125
Fumicultora Sta. Cruz do Sul	0,32	-0,51	1,65	137912	0,576	0,542	0,507	0,211
Litoral setentrional Rio Grande do Sul	-0,28	-0,30	0,58	56872	0,564	0,532	0,712	0,196
Vale do Jacuí	-0,48	0,61	0,60	83532	0,828	0,595	0,768	0,122
Lagoa dos Patos	-0,37	0,22	1,09	143613	0,717	0,583	0,689	0,168
Litoral Oriental da Lagoa dos Patos	-0,58	0,63	0,43	39101	1,069	0,522	0,840	0,056
Lagoa Mirim	-0,94	2,82	-0,79	28773	1,440	0,675	0,766	0,060
Alto Camaquã	-1,10	0,65	0,31	67752	0,737	0,609	0,721	0,197
Vinicultora Caxias do Sul	1,72	-0,23	0,85	75771	1,057	0,489	0,467	0,070
Colonial do Alto Taquari	0,12	-0,34	1,45	77855	0,622	0,474	0,471	0,155
Colonial das Missões	0,00	1,11	1,20	98402	0,892	0,653	0,749	0,187
Colonial de Santa Rosa	0,92	-0,07	2,45	222562	0,675	0,518	0,437	0,162
Colonial do Iraí	0,55	-0,26	2,19	197476	0,528	0,542	0,544	0,257
Colonial do Erechim	0,19	0,10	1,77	185816	0,728	0,549	0,530	0,167
Colonial do Ijuí	1,01	1,25	1,90	46124	1,229	0,622	0,643	0,128
Passo Fundo	0,76	1,28	1,57	86165	0,868	0,638	0,753	0,187
Colonial do Alto Jacuí	1,58	1,50	1,57	16918	1,733	0,562	0,516	0,053

(Continua)

MRH	F_1	F_2	F_3	N	m	G	GT	P
Soledade	-0,23	0,05	1,07	55296	0,664	0,638	0,681	0,277
Campos de Vacaria	-1,10	0,60	0,06	54991	0,842	0,627	0,723	0,177
Santa Maria	-0,65	0,63	0,89	61554	0,955	0,650	0,716	0,170
Campanha	-1,46	3,32	-0,58	147510	1,606	0,716	0,764	0,093
Triticultura de Cruz Alta	-0,80	2,16	0,43	82983	1,166	0,657	0,783	0,130
<i>Mato Grosso do Sul</i>								
Pastoral de Campo Grande	-1,77	3,91	-1,08	76597	1,445	0,711	0,755	0,095
Alto Taquari	-1,58	2,38	-0,87	46751	0,633	0,553	0,775	0,162
Paranaíba	-1,65	2,77	-0,65	37899	0,931	0,597	0,760	0,099
Três Lagoas	-1,94	3,25	-1,19	28020	0,787	0,593	0,810	0,119
Campos de Vacaria e Mata de Dourados	-1,14	1,84	-0,12	235257	0,637	0,570	0,887	0,173
Pantaneais	-2,18	2,85	-1,04	62028	0,824	0,677	0,860	0,173
Bodoquena	-1,69	2,24	-0,82	31989	0,799	0,621	0,747	0,159
<i>Mato Grosso</i>								
Norte mato-grossense	-1,25	0,55	-0,82	167100	0,580	0,568	0,919	0,223
Alto Guaporé-Jauru	-1,14	-0,16	-0,33	115188	0,484	0,478	0,935	0,189
Alto Paraguai	-1,15	0,28	-0,43	48887	0,455	0,492	0,924	0,224
Baixada cuiabana	-1,11	-0,07	-0,69	82896	0,619	0,582	0,925	0,205
Rondonópolis	-0,97	0,82	-0,46	60538	0,662	0,600	0,888	0,193
Garças	-1,13	0,47	-0,83	42401	0,674	0,563	0,790	0,159
<i>Bahia</i>								
Chapadões do alto Rio Grande	-0,96	-0,83	-0,66	131419	0,306	0,544	0,913	0,414
Chapadões do rio Corrente	-0,96	-0,69	-0,40	115125	0,239	0,395	0,819	0,394
Baixo-médio São Francisco	-0,86	-1,04	-0,41	198876	0,257	0,476	0,899	0,434
Médio São Francisco	-0,93	-0,83	-0,31	95500	0,252	0,439	0,820	0,412
Chapada Diamantina setentrional	-0,59	-0,50	-0,31	206962	0,434	0,465	0,789	0,203

(Continua)

MHR	F_1	F_2	F_3	N	m	G	GT	P
Chapada Diamantina meridional	-0,75	-0,95	-0,09	299371	0,260	0,440	0,793	0,397
Serra Geral da Bahia	-0,80	-0,99	-0,10	328116	0,266	0,422	0,679	0,368
Senhor do Bonfim	-0,80	-0,99	-0,31	120269	0,283	0,419	0,806	0,339
Corredeiras do São Francisco	-0,36	-1,22	-0,43	62657	0,344	0,486	0,788	0,326
Piemonte da Diamantina	-0,87	-0,56	-0,46	240464	0,314	0,450	0,794	0,319
Sertão de Canudos	-0,89	-0,81	-0,01	165551	0,247	0,395	0,804	0,379
Serrinha	-0,76	-0,72	-0,03	180315	0,303	0,418	0,758	0,306
Feira de Santana	-0,78	-0,68	-0,11	284304	0,315	0,485	0,818	0,352
Jequié	-0,59	-0,71	-0,87	219641	0,422	0,518	0,791	0,263
Planalto de Conquista	-0,54	-1,16	-0,94	213077	0,396	0,529	0,690	0,285
Pastoril de Itapetinga	-0,98	0,26	-1,25	73904	0,434	0,610	0,706	0,332
Sertão de Paulo Afonso	-0,85	-0,77	-0,09	64989	0,267	0,420	0,813	0,363
Agreste de Alagoinhas	-0,76	-0,61	0,20	242302	0,298	0,442	0,789	0,336
Litoral norte baiano	-0,72	-0,70	-0,74	39232	0,307	0,496	0,875	0,374
Recôncavo baiano	-0,30	-0,91	-0,30	196709	0,325	0,469	0,829	0,328
Salvador	-0,35	-0,91	-0,41	57378	1,561	0,819	0,891	0,249
Tabuleiros de Valença	-0,17	-1,13	-0,98	127065	0,489	0,461	0,703	0,154
Encosta do planalto de Conquista	-0,65	-0,20	-1,10	113145	0,374	0,499	0,821	0,285
Cacaueira	0,23	-0,78	-1,53	407548	0,601	0,612	0,701	0,213
Interiorana extremo sul da Bahia	-0,76	-0,31	-0,86	110898	0,385	0,504	0,728	0,287
Litorânea do extremo sul da Bahia	-0,71	-0,38	-0,70	113420	0,464	0,548	0,764	0,256
<i>Pernambuco</i>								
Araripina	-0,73	-0,82	-0,62	158186	0,232	0,444	0,730	0,448
Salgueiro	-0,77	-0,72	-0,70	84043	0,207	0,487	0,782	0,527
Sertão pernambucano do São Francisco	-0,39	-0,64	-1,05	122818	0,340	0,511	0,825	0,352
Alto Pajeú	-0,62	-0,83	-0,04	181614	0,165	0,521	0,739	0,631
Sertão do Moxotó	-0,81	-0,87	-0,28	79531	0,233	0,416	0,810	0,419

(Continua)

MHR	F_1	F_2	F_3	N	m	G	GT	P
Arcoverde	-0,69	-0,80	0,12	123239	0,228	0,489	0,789	0,492
Agreste setentrional pernambucano	-0,05	-1,14	-0,21	231749	0,245	0,459	0,756	0,434
Vale do Ipojuca	-0,27	-1,04	-0,21	248663	0,258	0,487	0,802	0,439
Agreste meridional pernambucano	-0,36	-0,78	0,18	358744	0,254	0,460	0,770	0,420
Mata seca pernambucana	2,30	-1,33	-1,61	219223	0,320	0,455	0,892	0,302
Mata úmida pernambucana	1,18	-1,34	-1,85	263843	0,356	0,439	0,874	0,240
Recife	2,37	-1,54	-1,74	74689	0,594	0,608	0,888	0,208

Figura 1

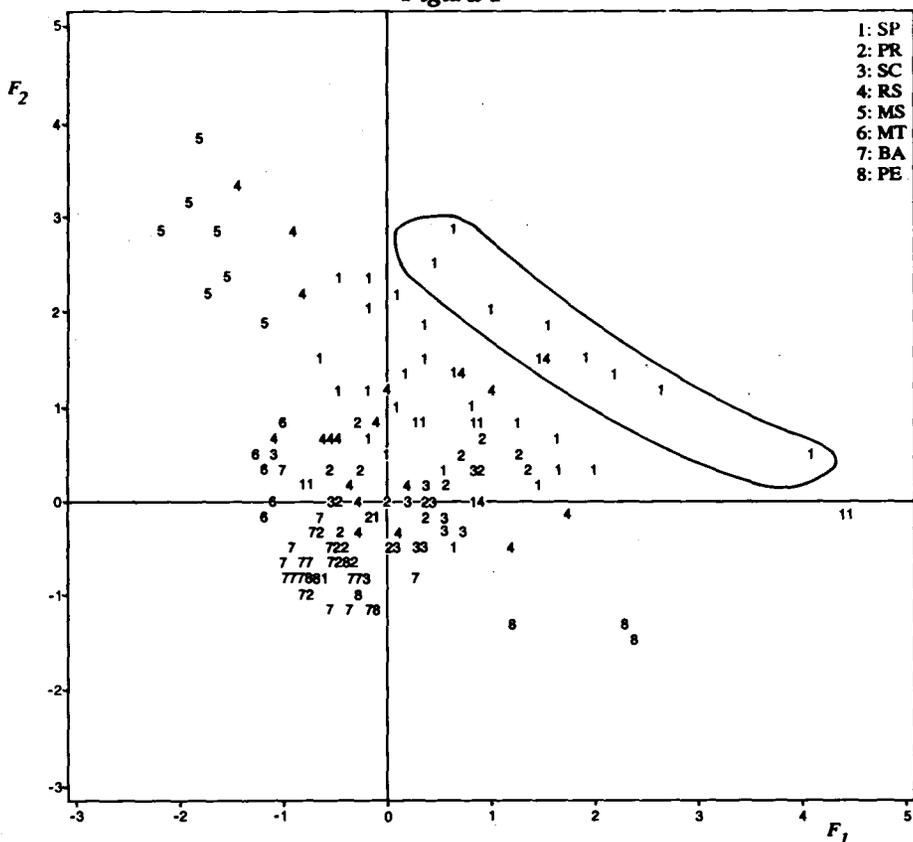


Gráfico de dispersão dos valores de F_1 (intensidade de exploração da terra) e F_2 (produtividade do trabalho). Há 22 MHR não representadas devido à super posição

para Pernambuco. Para destacar a “vanguarda” mencionada no parágrafo anterior, foi traçada uma linha em torno das 10 MRH.

Em todas as sete MRH do Mato Grosso do Sul, representadas pelos algarismos 5 no segundo quadrante da figura 1, a produtividade bruta do trabalho é elevada ($F_2 > 1,8$) e a intensidade de exploração da terra é baixa (F_1 negativo). Cabe destacar quatro dessas MRH, onde o valor de F_2 é superior a 2,5: Petrópolis de Campo Grande, Paranaíba, Três Lagoas e Pantanaís. Há, também, duas MRH do Rio Grande do Sul com F_1 negativo e F_2 superior a 2,5: Campanha e Lagoa Mirim.

A maioria das microrregiões da Bahia e de Pernambuco apresentam valores negativos para os três fatores, mostrando o baixo grau de modernização da agricultura nesses estados. Na Bahia, a única MRH com F_1 positivo é a Cacaueira, que corresponde ao único algarismo 7 no quarto quadrante da figura 1. Em Pernambuco o valor de F_1 é positivo apenas nas três MRH da Zona da Mata, representadas pelos algarismos 8 no quarto quadrante da figura 1.

4. Relações entre modernização, rendimento médio, desigualdade e pobreza

Nesta seção serão apresentadas e analisadas as regressões múltiplas relacionando a modernização da agricultura e as principais características da distribuição de renda entre pessoas de famílias cujo chefe tem atividade principal na agropecuária.

Estas regressões são ajustadas utilizando-se os dados referentes a 158 MRH, com ponderação pelo número de pessoas daquelas famílias.

Além dos fatores F_1 , F_2 e F_3 , são consideradas as seguintes variáveis:

m = rendimento médio por pessoa;

G = índice de Gini de distribuição da renda;

P = índice de pobreza de Sen, com linha de pobreza igual a 0,25 salário mínimo *per capita*;

GT = índice de Gini da distribuição da posse da terra.

Por simplicidade, o mesmo símbolo será usado para indicar tanto os valores observados como os estimados da variável.

Abaixo da estimativa do parâmetro, entre parênteses, é apresentado o valor do correspondente teste t . Esse valor é assinalado com um asterisco quando for significativo para um teste bilateral da hipótese de nulidade do parâmetro, ao nível de significância de 5%.

Sequem-se as equações estimadas, que serão discutidas posteriormente.

Equação (1):

$$100m = \begin{matrix} 60,7 \\ (41,2^*) \end{matrix} + \begin{matrix} 15,3 \\ (10,3^*) \end{matrix} F_1 + \begin{matrix} 23,7 \\ (16,0^*) \end{matrix} F_2 - \begin{matrix} 1,2 \\ (-0,80) \end{matrix} F_3,$$

com $R^2 = 0,702$.

Equação (2):

$$100G = \begin{matrix} 23,6 \\ (4,63^*) \end{matrix} + \begin{matrix} 37,2 \\ (7,41^*) \end{matrix} m - \begin{matrix} 8,12 \\ (-4,19^*) \end{matrix} m^2 - \begin{matrix} 1,58 \\ (-3,06^*) \end{matrix} F_1 - \\ - \begin{matrix} 1,28 \\ (-1,73) \end{matrix} F_2 + \begin{matrix} 0,49 \\ (0,91) \end{matrix} F_3 + \begin{matrix} 14,5 \\ (2,62^*) \end{matrix} GT,$$

com $R^2 = 0,642$.

A abscissa do ponto máximo da relação parabólica entre G e o rendimento médio é $m = 2,288$; como apenas uma MRH (Grande São Paulo) tem rendimento médio acima desse valor, pode-se afirmar que G cresce com m no intervalo onde estão quase todos os dados utilizados.

Equação (3):

$$100G = 28,9 + 29,7 m - 6,74 m^2 + 12,6 GT$$

$$\begin{matrix} (8,33^*) & (9,33^*) & (-4,15^*) & (3,25^*) \end{matrix}$$

com $R^2 = 0,614$.

A abscissa do ponto de máximo da relação parabólica entre G e o rendimento médio é $m = 2,205$, confirmando-se a observação feita para a equação anterior.

Equação (4):

$$100G = 49,8 + 1,51 F_1 + 4,72 F_2 + 0,013 F_3 + 4,29 GT$$

$$\begin{matrix} (9,90^*) & (2,92^*) & (9,99^*) & (0,02) & (0,63) \end{matrix}$$

com $R^2 = 0,416$.

Equação (5)

$$100P = 29,1 - 87,2 m + 26,4 m^2 + 63,7 G$$

$$\begin{matrix} (9,79^*) & (-26,6^*) & (18,3^*) & (9,12^*) \end{matrix}$$

com $R^2 = 0,884$.

Na relação parabólica entre P e m , o índice de pobreza é mínimo para $m = 1,649$, observando-se que apenas duas MRH (Grande São Paulo e Colonial do Alto Jacui, no RS) têm rendimento médio superior a esse valor.

Equação (6).

$$100P = 3,41 - 4,77 F_1 - 8,29 F_2 + 1,02 F_3 + 26,1 GT$$

$$\begin{matrix} (0,56) & (-7,68^*) & (-14,6^*) & (1,26) & (3,18^*) \end{matrix}$$

com $R^2 = 0,682$.

Constata-se que há correlação negativa e estatisticamente significativa de GT com F_1 ($r = -0,299$) e com F_3 ($r = -0,685$). A correlação de GT com F_2 não é significativa ($r = -0,033$).

Ao interpretar os resultados das regressões, é importante lembrar certas limitações dos dados sobre distribuição da renda. Os rendimentos médios estão subestimados pelo fato de não incluírem o valor da produção para autoconsumo, que é um componente substancial da renda no caso da produção familiar. Como F_3 está associado com a produção familiar, o efeito negativo (e não-significativo) de F_3 sobre m na equação (1) talvez seja devido à maior subestimação do rendimento médio na produção familiar.

Verifica-se, na equação (1), que tanto F_1 como F_2 têm relação positiva e estatisticamente significativa com o rendimento médio. Como seria de se esperar, o fator "produtividade do trabalho" (F_2) é o mais fortemente associado com o rendimento médio. De maneira geral, pode-se dizer que a equação (1) mostra um

nítido efeito positivo da modernização sobre o rendimento médio *per capita* das famílias cujo chefe tem atividade principal na agropecuária.

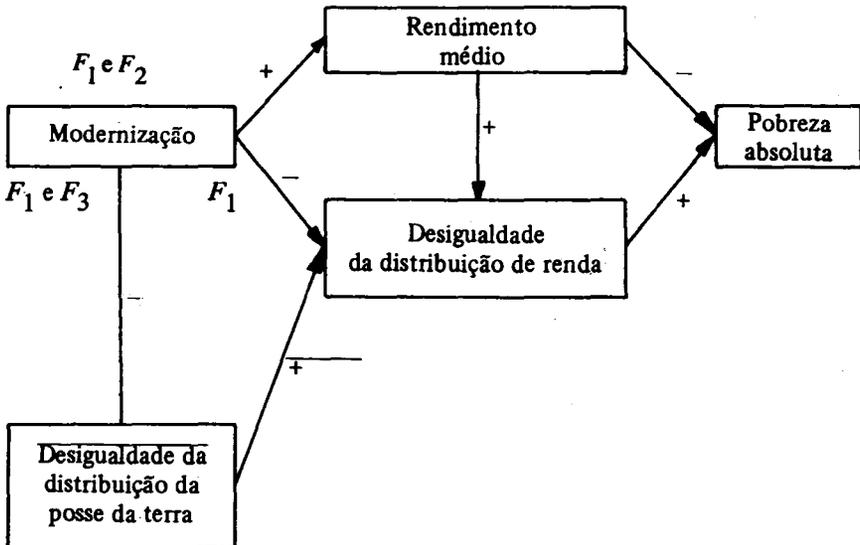
A equação (2) mostra que rendimento médio e desigualdade estão positivamente associados e que, descontado o “efeito” do rendimento médio, o primeiro fator de modernização tem um efeito negativo e significativo sobre a desigualdade. A equação (2) revela, também, que a desigualdade da posse da terra afeta positivamente a desigualdade da distribuição de renda.

Essas relações estão esquematicamente representadas na figura 2. Ao lado do retângulo correspondente à “modernização” são indicados os fatores que mostraram, em cada caso, relação estatisticamente significativa com a outra variável.

A equação (3) se distingue da equação (2) por não incluir, entre as variáveis explanatórias, os fatores F_1 , F_2 e F_3 . Essa equação confirma a relação positiva entre G e m e o efeito positivo da desigualdade da posse da terra (GT) sobre a desigualdade da distribuição de renda.

A equação (4) se distingue da equação (2) por não incluir, entre as variáveis explanatórias, m e m^2 . Nessa equação, os coeficientes de F_1 e F_2 são positivos e estatisticamente significativos, indicando que o efeito global da modernização sobre a desigualdade da distribuição da renda é positivo. Isso ocorre porque o efeito indireto da modernização (F_1 e F_2) sobre a desigualdade, através do rendimento médio, é positivo e mais forte que o efeito direto negativo, que só se manifesta significativamente para F_1 (ver figura 2). Note-se que o coeficiente de determinação da equação (4) é bastante inferior ao da equação (2) e que a influência da desigualdade da posse da terra deixou de ser significativa.

Figura 2
As relações entre rendimento médio, desigualdade e pobreza absoluta



Se a *forma* da distribuição de renda permanecer a mesma, um aumento de renda média é necessariamente acompanhado de uma diminuição da pobreza absoluta. Conseqüentemente, um aumento da renda média, sem aumento da desigualdade, em geral está associado a uma diminuição da pobreza. Por outro lado, um aumento da desigualdade, sem alteração da renda média, implica geralmente um aumento da pobreza. Essas relações são confirmadas pela equação (5) e estão indicadas na parte direita da figura 2.

O exame da figura 2 permite prever uma relação positiva entre a desigualdade da distribuição da posse da terra e a pobreza absoluta, o que é confirmado pela regressão (6). Mantidas constantes as demais condições (o que é obviamente um pressuposto irrealista), a redistribuição da posse da terra levaria a uma redução da pobreza absoluta na agricultura.

Na figura 2, verifica-se que o efeito positivo da modernização sobre o rendimento médio contribui para diminuir a pobreza. Por outro lado, o efeito positivo da modernização sobre a desigualdade contribui para aumentar a pobreza. A equação (6) mostra a predominância do primeiro efeito nessa análise sincrônica da situação de 158 microrregiões do país. Na equação (6), os coeficientes dos dois primeiros fatores são negativos e estatisticamente significativos. A modernização implica diminuição da pobreza absoluta para os que permanecem na agricultura.

No esquema da figura 2, não se deve interpretar a relação entre rendimento médio e desigualdade da distribuição de renda como uma relação causal. Não tem sentido afirmar que o aumento do rendimento médio *causa* crescimento da desigualdade. É a modernização da agricultura que, *nas condições sócio-econômicas do Brasil*, determina simultaneamente um aumento no rendimento médio e um aumento da desigualdade.

Anexo 1

Neste anexo são apresentados os resultados obtidos, considerando a distribuição da renda entre pessoas economicamente ativas (PEA) na agropecuária, excluindo as pessoas sem rendimento. Não se dispunha, nesse caso, dos dados para as 16 MRH de Santa Catarina e a análise foi feita considerando as 142 MRH de SP, PR, RS, MS, MT, BA e PE.

Pode-se argumentar que a distribuição da renda na PEA é mais apropriada para um estudo sobre as conseqüências da modernização da agricultura, porque os efeitos da estrutura sócio-econômica de produção devem se manifestar, diretamente, sobre os rendimentos das pessoas ativas. Por outro lado, a distribuição da renda *per capita*, considerando todas as pessoas das famílias, mostra melhor as condições de vida das pessoas.

Os resultados apresentados neste anexo complementam a análise das seções 3 e 4. É como se os mesmos fenômenos fossem examinados de outro ângulo.

Os dados sobre distribuição da renda, fornecidos pelo IBGE, através de tabulações especiais do Censo Demográfico de 1980, consistem no número de pessoas economicamente ativas para 10 estratos de rendimento médio mensal por pessoa, cujos limites, em salários mínimos, são: até 0,25, mais de 0,25 a 0,5, mais de 0,5 a 1, mais de 1 a 1,5, mais de 1,5 a 2, mais de 2 a 3, mais de 3 a 5,

mais de 5 a 10, mais de 10 a 20 e, finalmente, mais de 20. Como não era fornecido o rendimento médio por estrato, ele foi fixado, respectivamente, em 0,16, 0,41, 0,80, 1,25, 1,75, 2,5, 3,8, 7, 14 e 40 salários mínimos. Os dados incluem o número de pessoas economicamente ativas sem rendimento, mas aqui foi considerada a distribuição da renda entre a PEA com rendimento positivo.

A partir desses dados foram calculadas, para cada MRH, medidas de tendência central, de desigualdade e de pobreza absoluta. A linha de pobreza adotada foi de um salário mínimo por pessoa.

A análise fatorial dos 31 indicadores de modernização descritos na seção 3 foi refeita, considerando 142 MRH com ponderação pelo número de pessoas ativas remuneradas na agropecuária de cada microrregião.

Verifica-se que a matriz 31x31 das correlações simples entre os indicadores de modernização tem cinco raízes características maiores do que 1, sendo três delas maiores do que 3. Optou-se, novamente, por considerar apenas três fatores, que captam 75,3% da variância total das 31 variáveis. A tabela A1 mostra as cargas fatoriais após a rotação pelo método Varimax. Na mesma tabela está o valor da comunalidade de cada variável e a proporção da variância total explicada por cada fator.

A interpretação dos três fatores é praticamente igual àquela apresentada na seção 3. O primeiro fator (F_1) reflete a *intensidade da exploração da terra* e o segundo fator (F_2) representa as características da modernização mais diretamente associadas com a *produtividade do trabalho*. A única diferença importante em comparação com a tabela 1 é que na tabela A1 a composição de mão-de-obra está mais fortemente associada a F_2 do que a F_3 , com a produtividade do trabalho positivamente relacionada ao maior uso de mão-de-obra assalariada. Dada a associação de F_3 com X_1 (proporção de estabelecimentos que usam força animal) e X_9 (arados de tração animal/área explorada), pode-se denominá-lo "produção com uso de tração animal".

A tabela A2 mostra, para cada uma das 142 MRH, os valores dos três fatores, o número de pessoas ativas na agropecuária com rendimento, e as principais características da distribuição de renda entre essas pessoas: rendimento médio (m), índice de Gini da distribuição (G) e índice de pobreza de Sen, para uma linha de pobreza de um salário mínimo (P). Continuam válidas, em linhas gerais, as observações feitas a respeito de algumas MRH na seção 3.

A seguir, são apresentadas as regressões múltiplas relacionando a modernização da agricultura e as principais características da distribuição de renda entre pessoas economicamente ativas na agropecuária com rendimento. Além dos fatores F_1 , F_2 e F_3 , são consideradas as seguintes variáveis:

m = rendimento médio por pessoa ativa com rendimento

G = índice de Gini da distribuição de renda

P = índice de pobreza de Sen, adotando-se uma linha de pobreza de um salário mínimo por pessoa

GT = índice de Gini da distribuição da posse da terra

Equação (A1):

$$100m = 181,9 + 24,8 F_1 + 46,5 F_2 + 33,8 F_3, \\ (46,6^*) \quad (6,32^*) \quad (11,9^*) \quad (8,63^*)$$

com $R^2 = 0,649$.

Tabela A1

Cargas fatoriais, comunalidade de cada variável e percentagem da variância total correspondente a cada fator, após a rotação, na análise fatorial da matriz das correlações simples entre 31 indicadores de modernização, com ponderação pelo número de pessoas ativas com rendimento (142 MRH)

Variável	Carga fatorial para			Comunalidade
	F_1	F_2	F_3	
X_1 (% estabelecimentos c/ força animal)	0,070	0,137	0,804	0,670
X_2 (% estabelecimentos c/ força mecânica)	0,397	0,644	0,495	0,817
X_3 (% pastagem plantada)	0,007	0,246	0,258	0,127
X_4 (% área não utilizada)	-0,209	-0,602	-0,491	0,647
X_5 (% área trabalhada)	0,486	0,271	0,506	0,566
X_6 (% área c/lavouras)	0,664	-0,029	0,495	0,687
X_7 (n.º tratores/EH)	0,315	0,857	0,273	0,908
X_8 (n.º de tratores/AE)	0,797	0,272	0,433	0,898
X_9 (arados tração animal/AE)	0,142	-0,242	0,776	0,682
X_{10} (arados tração mecânica/AE)	0,715	0,272	0,522	0,858
X_{11} (máquinas para colheita/AE)	0,326	0,031	0,782	0,719
X_{12} (valor combustível/AE)	0,897	0,336	0,144	0,938
X_{13} (energia elétrica/AE)	0,795	0,217	-0,136	0,697
X_{14} (energia elétrica/EH)	0,529	0,505	-0,150	0,557
X_{15} (valor dos bens/AE)	0,838	0,291	0,083	0,794
X_{16} (valor dos bens/EH)	0,067	0,918	-0,024	0,848
X_{17} (valor das instalações etc/AE)	0,716	0,211	0,486	0,794
X_{18} (valor das instalações etc/EH)	-0,240	0,826	0,030	0,741
X_{19} (financiamentos/AE)	0,869	0,196	0,247	0,854
X_{20} (financiamentos/EH)	0,212	0,884	0,142	0,846
X_{21} (valor produção/AE)	0,939	0,027	0,118	0,897
X_{22} (valor produção/EH)	0,399	0,862	0,097	0,912
X_{23} (despesa total/AE)	0,965	0,137	-0,046	0,953
X_{24} (despesa total/EH)	0,436	0,866	-0,029	0,940
X_{25} (despesas selecionadas/AE)	0,906	0,113	0,126	0,850
X_{26} (despesas selecionadas/EH)	0,511	0,766	0,110	0,860
X_{27} (despesas adubos/AE)	0,884	0,264	0,101	0,862
X_{28} (despesas defensivos/AE)	0,723	0,306	0,257	0,683
X_{29} (% EH temporários)	0,190	0,413	-0,246	0,267
X_{30} (% EH permanentes)	0,466	0,527	-0,489	0,734
X_{31} (% EH familiar)	-0,446	-0,580	0,448	0,736
% da variância	35,7	25,2	14,4	

Tabela A2

Valores dos três fatores (F_1 , F_2 e F_3), número de pessoas ativas na agropecuária com rendimento (N), rendimento médio por pessoa ativa (m), índice de Gini da distribuição de renda entre pessoas (G) e índice de pobreza de Sen (P , com linha de pobreza de um salário mínimo) nas 142 MRH de sete estados brasileiros, em 1980

MRH	F_1	F_2	F_3	N	m	G	P
<i>São Paulo</i>							
Alta Araraquarense de Fernandópolis	-0,17	0,33	0,92	31680	2,524	0,564	0,154
Alta Araraquarense de Votuporanga	-0,39	0,41	1,04	12260	2,504	0,563	0,155
Divisor Turvo-Grande	-0,33	2,28	-0,04	9642	2,630	0,599	0,133
Médio São José do Dourados	-0,57	0,87	0,69	7802	2,022	0,472	0,127
Divisor S. J. Dourados-Tietê	-0,28	0,90	0,64	15339	2,176	0,512	0,143
São José do Rio Preto	-0,07	0,74	0,71	25073	3,042	0,638	0,160
Média araraquarense	0,99	0,63	0,57	35675	1,986	0,487	0,138
Barretos	0,34	2,48	-0,26	13555	2,934	0,612	0,101
Alta Mogiana	0,46	2,67	-0,20	23667	2,358	0,553	0,117
Serra de Jaboticabal	2,34	1,09	0,04	39766	2,293	0,527	0,118
Ribeirão Preto	1,35	1,93	-0,63	36711	2,521	0,544	0,101
Araraquara	0,82	1,89	-0,18	43864	2,139	0,468	0,095
Jaú	1,28	1,45	-0,36	27197	1,985	0,457	0,111
Rio Claro	0,01	2,11	-0,27	10752	2,187	0,494	0,115
Campinas	3,73	0,56	-0,48	45686	2,546	0,556	0,130
Açucareira de Piracicaba	1,91	1,22	-0,08	18189	2,319	0,489	0,101
Tatuí	0,74	0,72	0,32	12085	2,203	0,498	0,127
Sorocaba	1,44	0,73	-0,23	19482	2,162	0,519	0,143
Jundiá	4,06	0,12	-1,17	11669	2,668	0,547	0,122
Planalto de Franca	0,50	1,40	-0,61	15277	2,477	0,551	0,091
Serra de Batatais	0,27	1,50	-0,33	15529	2,331	0,564	0,137

(Continua)

MRH	F_1	F_2	F_3	N	m	G	P
Depressão periférica setentrional	1,72	1,40	-0,30	32332	2,278	0,510	0,114
Encosta ocidental Mantiqueira paulista	1,85	0,53	-0,85	35725	1,980	0,511	0,150
Estâncias hidrominerais paulistas	1,55	0,39	-0,81	15542	1,830	0,474	0,161
Bragança Paulista	1,31	0,33	-0,69	17834	2,086	0,578	0,214
Alta Noroeste de Araçatuba	-0,53	2,15	0,16	30307	2,884	0,631	0,146
Nova Alta Paulista	0,37	0,15	0,68	42402	2,161	0,563	0,197
Alta Noroeste de Penápolis	0,19	0,75	0,58	19742	2,165	0,540	0,164
Bauru	0,04	1,31	-0,33	46812	1,876	0,522	0,184
Alta Paulista	0,66	0,86	-0,17	41536	1,937	0,564	0,214
Alta Sorocabana Pres. Prudente	-0,74	1,27	0,43	42518	2,327	0,580	0,168
Alta Sorocabana de Assis	0,19	1,63	0,36	22966	2,460	0,590	0,164
Ourinhos	0,10	0,80	0,16	27856	1,744	0,527	0,234
Serra de Botucatu	-0,31	1,88	-0,26	32360	1,837	0,484	0,166
Campos de Itapetininga	-0,32	0,40	0,55	35642	1,925	0,503	0,177
Vale do Paraíba paulista	0,78	1,27	-1,84	24413	2,478	0,631	0,213
Paranapiacaba	0,67	-0,10	0,15	30712	2,173	0,556	0,176
Apiaí	-0,50	-0,83	-0,64	6842	1,280	0,462	0,319
Baixada do Ribeira	-0,09	0,02	-1,00	19543	1,966	0,523	0,169
Grande São Paulo	4,20	0,05	-1,31	37851	4,597	0,705	0,163
Alto Paraíba	-0,72	0,15	-0,60	14230	1,689	0,505	0,226
Costa norte paulista	-0,60	0,23	-1,05	2714	2,054	0,482	0,157
Baixada santista	0,64	-0,19	-1,40	7750	3,015	0,585	0,109
<i>Paraná</i>							
Curitiba	-0,03	-0,57	0,18	28706	2,068	0,607	0,265
Litoral paranaense	-0,60	-0,38	-0,46	6362	1,439	0,410	0,215
Alto Ribeira	-0,60	-0,83	-0,85	6262	0,980	0,417	0,402
Alto Rio Negro paranaense	-0,33	-0,86	0,71	5871	1,620	0,402	0,163

(Continua)

MRH	F_1	F_2	F_3	N	m	G	P
Campos de Lapa	-0,34	0,03	0,51	10490	2,070	0,561	0,207
Campos de Ponta Grossa	-0,26	0,69	-0,31	20654	2,327	0,620	0,218
Campos de Jaguariaíva	-0,62	0,24	0,18	8229	1,652	0,497	0,234
São Mateus do Sul	-0,36	-0,77	0,51	6983	1,265	0,453	0,322
Colonial do Irati	-0,46	-0,77	0,67	22604	1,457	0,441	0,247
Norte Velho de Venceslau Braz	-0,34	-0,32	0,78	36016	1,632	0,496	0,252
Médio Iguaçú	-0,80	-0,01	0,15	14568	1,773	0,486	0,203
Alto Ivaí	-0,49	-0,72	0,14	26516	1,312	0,394	0,239
Campo Mourão	0,35	-0,05	1,19	68078	2,131	0,593	0,242
Pitanga	-0,54	-0,60	0,60	26893	1,442	0,476	0,282
Extremo oeste paranaense	0,70	-0,14	1,71	109338	3,011	0,610	0,179
Sudoeste paranaense	0,13	-0,77	2,05	75849	2,238	0,548	0,217
Campos de Guarapuava	-0,50	-0,14	0,16	34845	2,069	0,542	0,186
Norte Velho de Jacarezinho	0,50	0,40	0,63	53581	1,760	0,539	0,239
Algodoeira de Assaí	1,03	0,01	1,58	16198	2,367	0,620	0,234
Norte Novo de Londrina	0,70	0,48	0,49	76437	2,097	0,598	0,239
Norte Novo de Maringá	1,05	0,18	1,16	26362	3,022	0,653	0,202
Norte Novíssimo de Paranavaí	-0,25	0,59	0,03	45898	2,044	0,584	0,235
Norte Novo de Apucarana	0,16	-0,31	1,16	57054	1,745	0,521	0,246
Norte Novíssimo de Umuarama	-0,15	-0,11	0,49	77521	1,753	0,524	0,244
<i>Rio Grande do Sul</i>							
Porto Alegre	-0,17	0,64	0,31	17414	3,543	0,643	0,132
Colonial Enc. Serra Geral	0,45	-0,98	1,45	23303	2,200	0,502	0,167
Colonial do Baixo Taquari	0,95	-1,16	2,23	22820	2,231	0,488	0,179
Fumicultora Sta. Cruz do Sul	0,16	-1,01	1,72	39042	1,934	0,545	0,262
Litoral setentrional Rio Grande do Sul	-0,32	-0,54	0,54	16132	1,794	0,517	0,239
Vale do Jacuí	-0,53	0,29	0,73	27337	2,258	0,563	0,186

(Continua)

MRH	F_1	F_2	F_3	N	m	G	P
Lagoa dos Patos	-0,46	-0,19	1,19	44908	2,116	0,567	0,231
Litoral Oriental da Lagoa dos Patos	-0,52	0,34	0,53	16055	2,420	0,548	0,187
Lagoa Mirim	-0,91	2,59	-0,36	11224	2,923	0,594	0,107
Alto Camaquã	-1,08	0,40	-0,30	22748	2,098	0,592	0,259
Vinicultora Caxias do Sul	1,53	-0,60	1,03	21597	3,301	0,527	0,102
Colonial do Alto Taquari	-0,01	-0,80	1,46	18133	2,525	0,483	0,152
Colonial das Missões	-0,14	0,57	1,55	27956	2,654	0,616	0,227
Colonial de Santa Rosa	0,65	-0,83	2,87	56396	2,614	0,542	0,190
Colonial do Iraí	0,32	-0,92	2,48	51883	2,003	0,570	0,294
Colonial do Erechim	0,01	-0,48	1,99	46069	2,868	0,566	0,180
Colonial de Ijuí	0,74	0,49	2,58	12635	4,259	0,635	0,148
Passo Fundo	0,52	0,61	2,23	23584	3,023	0,637	0,205
Colonial do Alto Jacuí	1,31	0,76	2,38	5065	5,519	0,609	0,089
Soledade	-0,31	-0,35	1,13	14059	2,558	0,650	0,293
Campos de Vacaria	-1,05	0,41	-0,00	15862	2,588	0,597	0,201
Santa Maria	-0,70	0,23	0,97	18863	2,901	0,645	0,225
Campanha	-1,39	2,98	-0,19	51012	3,683	0,667	0,136
Triticultura de Cruz Alta	-0,83	1,68	0,75	25710	3,394	0,650	0,182
<i>Mato Grosso do Sul</i>							
Pastoril de Campo Grande	-1,68	3,65	-0,54	25656	3,389	0,667	0,160
Alto Taquari	-1,48	2,22	-0,60	13880	2,159	0,529	0,150
Paranaíba	-1,59	2,55	-0,29	11809	2,705	0,567	0,110
Três Lagoas	-1,83	3,10	-0,73	9231	2,199	0,538	0,145
Campos de Vacaria e Mata de Dourados	-1,16	1,60	0,16	67801	2,115	0,546	0,179
Pantanaís	-2,01	2,69	-0,83	19797	2,036	0,560	0,196
Bodoquena	-1,59	2,11	-0,59	9794	2,824	0,569	0,170

(Continua)

MRH	F_1	F_2	F_3	N	m	G	P
<i>Mato Grosso</i>							
Norte mato-grossense	-1,13	0,57	-0,86	45757	2,015	0,495	0,154
Alto Guaporé-Jauru	-1,06	-0,16	-0,48	29772	1,839	0,438	0,134
Alto Paraguai	-1,09	0,26	-0,49	13700	1,563	0,427	0,193
Baixada cuiabana	-0,98	-0,02	-0,85	22676	2,051	0,549	0,190
Rondonópolis	-0,93	0,75	-0,38	16747	2,189	0,547	0,168
Garças	-1,02	0,50	-0,85	12502	2,161	0,516	0,136
<i>Bahia</i>							
Chapadões do Alto Rio Grande	-0,84	-0,69	-0,90	32272	1,083	0,411	0,348
Chapadões do Rio Corrente	-0,90	-0,60	-0,57	28458	0,959	0,359	0,366
Baixo-médio São Francisco	-0,76	-0,95	-0,69	47936	1,073	0,428	0,372
Médio São Francisco	-0,86	-0,77	-0,53	24813	0,983	0,356	0,349
Chapada Diamantina setentrional	-0,57	-0,46	-0,28	54916	1,597	0,443	0,195
Chapada Diamantina meridional	-0,70	-0,94	-0,33	86142	0,920	0,398	0,418
Serra Geral da Bahia	-0,76	-0,96	-0,31	90276	0,948	0,379	0,388
Senhor do Bonfim	-0,72	-0,92	-0,57	33680	0,998	0,372	0,359
Corredeiras do São Francisco	-0,27	-1,13	-0,73	16895	1,315	0,430	0,278
Piemonte da Diamantina	-0,81	-0,47	-0,59	67965	1,083	0,393	0,332
Sertão de Canudos	-0,83	-0,83	-0,25	48455	0,860	0,342	0,411
Serrinha	-0,71	-0,75	-0,16	58515	0,923	0,384	0,409
Feira de Santana	-0,74	-0,67	-0,30	80737	1,046	0,437	0,393
Jequié	-0,51	-0,53	-0,98	72793	1,279	0,502	0,362
Planalto da Conquista	-0,43	-0,94	-1,17	65871	1,252	0,483	0,343
Pastoril de Itapetininga	-0,86	0,43	-1,23	20128	1,370	0,506	0,323
Sertão de Paulo Afonso	-0,81	-0,76	-0,27	19113	0,900	0,362	0,403
Agreste de Alagoinhas	-0,76	-0,67	0,05	71882	0,999	0,394	0,374
Litoral norte baiano	-0,65	-0,53	-0,86	11867	1,059	0,429	0,378

(Continua)

MRH	F_1	F_2	F_3	N	m	G	P
Recôncavo baiano	-0,27	-0,85	-0,48	57843	1,052	0,425	0,379
Salvador	-0,31	-0,82	-0,61	15083	3,663	0,742	0,262
Tabuleiros de Valença	-0,10	-0,91	-1,14	42829	1,484	0,451	0,234
Encosta do Planalto de Conquista	-0,56	-0,01	-1,11	35571	1,214	0,444	0,321
Cacaueira	0,28	-0,46	-1,50	138894	1,557	0,535	0,290
Interiorana extremo sul da Bahia	-0,68	-0,16	-0,93	30384	1,416	0,481	0,283
Litorânea do extremo sul da Bahia	-0,65	-0,27	-0,77	31972	1,565	0,494	0,245
<i>Pernambuco</i>							
Araripina	-0,66	-0,67	-0,73	39882	0,928	0,422	0,436
Salgueiro	-0,71	-0,55	-0,77	21299	0,804	0,439	0,515
Sertão pernambucano do São Francisco	-0,34	-0,40	-1,07	34793	1,185	0,495	0,394
Alto Pajeú	-0,60	-0,84	-0,17	43971	0,654	0,427	0,594
Sertão do Moxotó	-0,75	-0,81	-0,45	22545	0,828	0,344	0,433
Arcoverde	-0,67	-0,84	-0,04	35366	0,763	0,424	0,530
Agreste setentrional pernambucano	-0,01	-1,10	-0,44	60816	0,863	0,388	0,444
Vale do Ipojuca	-0,23	-1,00	-0,43	72065	0,824	0,438	0,508
Agreste meridional pernambucano	-0,39	-0,83	0,08	109940	0,839	0,447	0,504
Mata seca pernambucana	2,21	-0,95	-1,44	70711	0,972	0,357	0,359
Mata úmida pernambucana	1,19	-0,90	-1,75	99777	0,903	0,328	0,375
Recife	2,31	-1,12	-1,64	24196	1,674	0,570	0,294

Equação (A2):

$$100G = \begin{matrix} 22,7 \\ (4,79^*) \end{matrix} + \begin{matrix} 18,7 \\ (8,67^*) \end{matrix} m - \begin{matrix} 1,88 \\ (-4,56^*) \end{matrix} m^2 - \begin{matrix} 0,84 \\ (-2,18^*) \end{matrix} F_1 - \\ - \begin{matrix} 0,59 \\ (-1,12) \end{matrix} F_2 - \begin{matrix} 0,34 \\ (-0,65) \end{matrix} F_3 + \begin{matrix} 1,22 \\ (0,25) \end{matrix} GT,$$

com $R^2 = 0,802$.

Na relação parabólica entre G e m , o índice de Gini é máximo para $m = 4,970$, observando-se que o rendimento médio por pessoa ativa só ultrapassa esse valor na MRH Colonial do Alto Jacuí, com $m = 5,519$. Pode-se afirmar, portanto, que G cresce com m no intervalo onde estão quase todos os dados utilizados.

Equação (A3):

$$100G = \begin{matrix} 24,5 \\ (6,61^*) \end{matrix} + \begin{matrix} 17,1 \\ (10,3^*) \end{matrix} m - \begin{matrix} 1,73 \\ (-4,65^*) \end{matrix} m^2 + \begin{matrix} 1,91 \\ (0,51) \end{matrix} GT,$$

com $R^2 = 0,794$.

A abscissa do ponto máximo da relação parabólica entre G e o rendimento médio é $m = 4,949$, confirmando-se a observação feita para a equação anterior.

Equação (A4):

$$100G = \begin{matrix} 56,4 \\ (10,1^*) \end{matrix} + \begin{matrix} 1,54 \\ (2,90^*) \end{matrix} F_1 + \begin{matrix} 4,86 \\ (9,46^*) \end{matrix} F_2 + \begin{matrix} 3,05 \\ (4,39^*) \end{matrix} F_3 - \begin{matrix} 8,15 \\ (-1,10) \end{matrix} GT,$$

com $R^2 = 0,522$.

Equação (A5):

$$100P = \begin{matrix} 45,6 \\ (20,1^*) \end{matrix} - \begin{matrix} 49,2 \\ (-27,8^*) \end{matrix} m + \begin{matrix} 6,82 \\ (21,1^*) \end{matrix} m^2 + \begin{matrix} 86,9 \\ (12,4^*) \end{matrix} G,$$

com $R^2 = 0,921$.

Nessa equação o valor de P é mínimo para $m = 3,606$, verificando-se que apenas 5 MRH tem rendimento médio maior (Grande São Paulo, Colonial de Ijuí, Colonial do Alto Jacuí, Campanha e Salvador).

Equação (A6):

$$100P = \begin{matrix} 17,0 \\ (2,66^*) \end{matrix} - \begin{matrix} 3,18 \\ (-5,24^*) \end{matrix} F_1 - \begin{matrix} 7,89 \\ (-13,4^*) \end{matrix} F_2 - \begin{matrix} 2,54 \\ (-3,20^*) \end{matrix} F_3 + \begin{matrix} 12,7 \\ (1,50) \end{matrix} GT,$$

com $R^2 = 0,643$.

A equação (A5), da mesma maneira que a equação (5), apenas confirma as relações entre P , m e G esperadas em função da própria definição dessas características da distribuição de renda.

Para as demais equações, as diferenças entre os resultados apresentados neste anexo e aqueles apresentados na seção 4 se devem à natureza distinta dos dados sobre distribuição de renda, especialmente no caso da produção familiar. Sabe-se que tanto o rendimento médio por pessoa ativa como o rendimento familiar *per capita* tendem a estar subestimados devido ao fato de não incluírem o valor da produção para autoconsumo, que é um componente substancial da renda real no caso da produção familiar. Por outro lado, quando se considera apenas as pessoas economicamente ativas com rendimento, o rendimento médio tende a ser substancialmente superestimado nas regiões onde é importante a produção familiar porque, certamente, o chefe da família declara como seu o rendimento obtido pelo trabalho de toda a família. Também há, nesses casos, uma tendência à superestimação da desigualdade, na medida em que o rendimento familiar, que aparece nos dados como rendimento de uma única pessoa, depende do número de pessoas ativas da família.

Não é difícil, então, entender por que na equação (A1) o fator F_3 (cujo valor é elevado nas regiões de *colônia* do Rio Grande do Sul) mostra um efeito positivo e estatisticamente significativo sobre o rendimento médio, diferentemente do que ocorre na equação (1). É necessário lembrar, também, que o fator F_3 na equação (A1) não é idêntico ao F_3 da equação (1).

Entende-se, da mesma maneira, por que o efeito de F_3 se mostra significativo nas equações (A4) e (A6), ao passo que nas equações (4) e (6) os respectivos coeficientes não são estatisticamente diferentes de zero.

Uma vez que a distribuição menos desigual da posse da terra ocorre nas regiões de predomínio da produção familiar, o fato de os dados sobre distribuição da renda entre pessoas ativas com rendimento apresentarem uma tendência a superestimar a desigualdade nesses casos impede que se detecte a relação positiva entre GT e G . Por isso, a influência de GT não se mostra significativa nas equações (A2), (A3) e (A6), enquanto nas equações (2), (3) e (6) o efeito de GT se revela estatisticamente significativo.

No que se refere à relação entre os dois principais fatores de modernização (F_1 e F_2) e as características da distribuição da renda, os resultados apresentados nesse anexo confirmam a análise da seção 4: maior modernização está associada com maior rendimento médio, mais desigualdade e menor pobreza absoluta.

Abstract

This paper shows the relationships among agriculture modernization and the mean, inequality and absolute poverty level of persons whose family heads have their main activity in the agricultural sector. Data are from the 1980 Census and refer to 158 microrregions of 8 Brazilian states. Factor Analysis is applied to 31 indicators of modernization and 3 factors are obtained. Using factor scores it is

shown that agriculture modernization is positively related to both the mean and inequality of income distribution, and negatively related to the level of absolute poverty.

Referências bibliográficas

Ahluwalia, Montek S. Inequality, poverty and development. *Journal of Development Economics*, 3: 307-42, 1976.

_____. Income distribution and development: some stylized facts. *American Economic Review*, 66: (2): 128-35, May 1976.

Barber, William J. *Uma história do pensamento econômico*. Rio de Janeiro, Zahar, 1971.

Bell, Clive. The acquisition of agricultural technology: its determinants and effects. *The Journal of Development Studies*, 9 (1): 123-59, Oct. 1972.

Falcon, Walter P. The green revolution: generations of problems. *American Journal of Agricultural Economics*, 52 (5): 698-710, Dec. 1970.

Gibbons, David S.; de Koninck, Rodolphe & Hasan, Ibrahim. *Agricultural modernization, poverty and inequality – The distributional impact of the green revolution in regions of Malaysia and Indonesia*. London, Gower Publishing, 1980.

Gothsch, Carl H. Technical change and the distribution of income in rural areas. *American Journal of Agricultural Economics*, 54 (2): 326-41, May 1972.

Graziano da Silva, José & Kageyama, Angela. Emprego e relações de trabalho na agricultura brasileira: uma análise dos dados censitários de 1960, 1970 e 1975. *Pesq. Plan. Econ.*, 13 (1); 13 (3), 1983.

Hoffmann, Rodolfo. *Distribuição da renda e pobreza na agricultura brasileira*. Relatório de pesquisa Inpes–Fealq/Esalq/USP, 1987.

_____. Distribuição da renda na agricultura. In: Brandão, Antonio Salazar P. *Os principais problemas da agricultura brasileira: análise e sugestões*. Rio de Janeiro, Ipea/Inpes, Série PNPE-18, p. 11-48, 1988.

_____; Carvalho, Abdias V.; Kageyama, Angela; Wiendl, M. de Lourdes T. B. & Queda, Oriowaldo. *Inovações tecnológicas e transformações recentes na agricultura brasileira*. Relatório de pesquisa Finep-Fealq/Esalq/USP, 1985.

_____ & Kageyama, Angela. Modernização da agricultura e distribuição da renda no Brasil. *Pesq. Plan. Econ.*, 15 (1): 171-208, abr. 1985.

Johnson, Richard Arnold & Wichern, Dean W. *Applied multivariate statistical analysis*. Englewood Cliffs, N. J., Prentice Hall, 1982.

Kageyama, Angela. Problemas metodológicos na mensuração do emprego agrícola. Campinas, Instituto de Economia/Unicamp, 1986.

Kuznets, Simon. Economic growth and income inequality. *The American Economic Review*, 45 (1): 1-28, Mar. 1955.

Lewis, W. Arthur. O desenvolvimento econômico com oferta ilimitada de mão-de-obra. In: Agarwala, A. N. & Singh, S. P., org. *A economia do subdesenvolvimento*. Rio de Janeiro, Forense, 1969.

Marx, Karl. *O capital – Crítica da economia política*. Livro I. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1968.

Meek, Ronald L. *Economia e ideologia – O desenvolvimento do pensamento econômico*. Rio de Janeiro, Zahar, 1971.

Mesquita, Olindina V.; Gusmão, Rivaldo P. de & Silva, Solange T. Modernização da agricultura brasileira. *Revista Brasileira de Geografia*, 39 (4). 3-65, out./dez. 1977.

Pareto, Vilfredo. *Cours d'économie politique*. Lausanne, F. Rouge, 1897.

Paukert, Felix. Income distribution at different levels of development: a survey of evidence. *International Labour Review*, 108 (2-3), 97-125, 1973.

Ricardo, David. *Princípios de economia política e tributação*. São Paulo, Abril Cultural, 1982. (Coleção Os Economistas.)

Troncoso Leone, Eugênia. *Modernização e distribuição de renda na agricultura no Estado da Bahia em 1980*. Dissertação de mestrado. Piracicaba, Esalq/USP, 1988.

Wright, Charles L. Income inequality and economic growth: examining the evidence. *Journal of Developing Areas*, 13: 49-66, Oct. 1978.