

## ANÁLISE DA ESTRUTURA FUNDIÁRIA E DA DISTRIBUIÇÃO DA RENDA NO PIAUÍ<sup>1</sup>

VALDERI VIEIRA DA SILVA<sup>2</sup>, VALDENIR QUEIROZ RIBEIRO<sup>2</sup> e ANTONIO BORIS FROTA<sup>2</sup>

RESUMO - Este trabalho tem como objetivo analisar a atual estrutura fundiária e distribuição da renda no setor agropecuário e extrativo no estado do Piauí. Foram utilizados dados do Censo Agropecuário de 1970 e dos Censos Demográficos de 1970 e 1980, realizados pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Fundação IBGE). Fez-se uso da análise tabular e da equação de Pareto para se avaliar a distribuição da renda e da posse da terra no Estado. Os valores dos parâmetros K da equação de Pareto foram, em 1970 ( $K = 0,6487$ ) e em 1980 ( $K = 0,8958$ ), para concentração fundiária, enquanto para a distribuição da renda foram em 1970 ( $K = 2,9573$ ) e em 1980 ( $K = 2,8186$ ). Os resultados indicam que houve um aumento na concentração da terra. Os altos valores de K evidenciam que, embora naquele período tenha havido uma pequena

<sup>1</sup> Trabalho apresentado no IV Seminário de Pesquisa Agropecuária do Piauí - SEPAPI, realizado pela EMBRAPA/UEPAE de Teresina-PI, no período de 06 a 09 de outubro de 1986.

<sup>2</sup> Eng.-Agr. M.Sc., respectivamente em Economia Rural, Estatística e Experimentação Agronômica e Extensão Rural. Pesquisadores da EMBRAPA/Unidade de Execução de Pesquisa de Ambiente Estadual de Teresina (UEPAE de Teresina) Cx. Postal 01. CEP 64.000 - Teresina-Piauí.

melhoria na distribuição da renda, existe um elevado grau de concentração da renda no setor agropecuário no Piauí.

## INTRODUÇÃO

O quadro da realidade fundiária piauiense é fruto de um processo de concentração de posse da terra bastante antigo. Apesar dos esforços governamamentais no sentido de detê-lo este processo não sofreu de fato solução de continuidade. Pelo contrário, os mais variados indicadores revelam seu agravamento contínuo e acelerado, em particular nas últimas décadas.

A distribuição da posse da terra no Piauí apresenta-se cada vez mais concentrada. Este processo concentracionista é evidenciado através do índice de concentração de Gini, o qual variou de  $G = 0,7835$  em 1970, para  $G = 0,8652$  em 1980, indicando a concentração crescente da terra no Estado, Teofilo Filho (1984).

Segundo dados da Fundação IBGE (1980), 72,05% dos estabelecimentos com menos de 10 hectares ocupavam uma área de 392.906 ha, correspondendo a apenas 3,52% do total das terras apropriadas no Estado, enquanto que somente 0,60% dos estabelecimentos com mais de 1.000 ha ocupavam cerca de 42%

das terras (Tabela 1).

TABELA 1. Proporção (em %) do número de estabelecimentos e área segundo classe de área. Piauí, 1980.

Classe de área (ha)	Estabelecimentos (%)	Áreas (%)
Menos de 10	72,05	3,52
10 a menos de 50	15,04	7,79
50 a menos de 200	9,12	19,31
200 a menos de 1000	3,13	27,76
1000 e mais	0,60	42,12
Sem declaração	0,06	-
<b>T o t a l</b>	100,00 (nº 249129)	100,00 (11.162090 ha)

Fonte: Fundação IBGE (1980)

A distribuição desigual da propriedade da terra traz no seu bojo dois aspectos indesejáveis. Em primeiro lugar, impede o crescimento do mercado de bens industriais de consumo, pois segundo Lange (1967), uma distribuição desigual da posse da terra condiciona uma distribuição da renda também desigual. Por outro lado, limita qualitativa e quantitativamente a utilização da terra no processo

produtivo.

A importância do conhecimento da estrutura fundiária reside, entre outros aspectos, no fato de ser um indicador de tensões sociais, reais ou latentes, da sociedade rural. Além disso, o conhecimento da distribuição da propriedade agrária suscita fatos agrogeográficos de interesse econômico e social, sendo um dos fatores importantes no planejamento e execução de uma reforma agrária voltada para os interesses econômicos e sociais da população rural.

Desta forma, os objetivos do presente estudo são analisar o grau de concentração da terra e distribuição da renda no setor agropecuário e extrativo do estado do Piauí.

## METODOLOGIA

- Fonte dos dados e processamento

Os dados básicos utilizados neste estudo, apresentados nos Anexos 1, 2 e 3, são referentes ao estado do Piauí, obtidos do Censo Agropecuário de 1980 e dos Censos Demográficos dos anos de 1970 e 1980, publicados pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Fundação IBGE). Para este trabalho, os dados analisados são referen

tes a estabelecimentos, os quais levam a uma aparente pulverização do imóvel rural. Espera-se, assim, apresentar uma visão mais atenuada da realidade, tendo em vista que um só imóvel rural pode ser composto de vários estabelecimentos.

A análise de regressão foi feita utilizando-se o Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores (SAEST).

#### - Modelo teórico

O grau de concentração da distribuição da renda e da posse da terra pode ser determinado a partir de vários modelos econométricos, principalmente, através da curva de Lorenz, do coeficiente de Gini e da equação da curva de Pareto, Todaro (1981) e Weber (1976). Para este trabalho fez-se uso da análise tabular e da equação de Pareto, adaptando-se o significado das variáveis ao estudo da distribuição da terra. Nos estudos da distribuição de renda comumente se usa esta equação na sua forma simplificada, isto porque, segundo os autores Lange (1967), Zambello (1968) e Albuquerque (1970), a equação de Pareto não é aplicável a rendas pequenas, e, no caso da distribuição da posse da terra, também não se ajusta aos dados referentes a estabelecimentos rurais com pequenas áreas (minifúndios).

Assim, a forma mais simplificada da equação de Pareto, segundo Lange (1967), é dada por:

$$Y = AX^{-K} \text{ ou } Y = \frac{A}{X^K} \quad (1)$$

onde:

Y = número de pessoas de uma dada população com renda mensal maior ou igual a X (ou número de estabelecimento com área maior ou igual a X);

X = renda mensal (ou área do estabelecimento)

A, K = parâmetros positivos.

A obtenção dos parâmetros pressupõe uma an morfose logarítmica dupla da equação (1), transfor mando-a em uma expressão linear do tipo:

$$\log Y = \log A - K \log X \quad (2)$$

Significando assim que, em escala logarítmica, em ambos os eixos, a equação de Pareto é re presentada por uma reta de inclinação - K. Por ou tro lado em escala normal esta equação é re presentada por uma curva semelhante a uma hipérbole.

A equação (2) é estimada pelo método dos mí nimos quadrados ordinários, após logaritmização das variáveis e introdução de um termo de erro es tocástico (f), em que f indica erros aleatórios in dependentes onde se pressupõe média zero e variân cia constante, e A e K são os coeficientes de re

gressão.

Por diferenciação da equação (2), obtem-se a expressão:

$$\frac{dy}{dX} = - AKX^{-K-1} \text{ ou } dy = - AKX^{-K-1} dX$$

$$\frac{dY}{Y} = - \frac{AKX^{-K-1}}{AX^{-K}} dX = - KX^{-1} dX$$

$$\frac{dY}{Y} = - K \frac{1}{X} dx \quad (3)$$

Com relação a distribuição da renda, a expressão (3) mostra que o decréscimo relativo do número de pessoas, à medida que aumenta a renda, é cada vez menor e diminui proporcionalmente à renda; e que o mesmo decréscimo do número de pessoas é proporcional ao parâmetro K. Valores altos de K significam maior desigualdade na distribuição. No caso inverso, valores baixos significam maior igualdade na distribuição da renda. O raciocínio é válido para o caso da distribuição da posse da terra.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### - Análise da estrutura fundiária

Com base nos dados constantes da Tabela 2, a

TABELA 2. Número de estabelecimentos (Y) com área maior em igual a X, no Piauí, 1970 e 1980.

Área X (ha)	LogX	Nº de estabelecimentos			
		1970		1980	
		Y	LogY	Y	LogY
10	1	64057	4,80657	69632	4,84282
20	1,30103	49681	4,69620	52738	4,72213
50	1,69897	31034	4,49184	32158	4,50630
100	2	18641	4,27047	18722	4,27236
200	2,30103	10302	4,01293	9437	3,97484
500	2,69897	4456	3,64895	3511	3,54544
1000	3	2422	3,40175	1631	3,21246
2000	3,30103	1676	3,22428	732	2,86452
5000	3,69897	1306	3,11595	345	2,53782
10000	4	1228	3,08920	229	2,35984
Total	-	184903	-	189135	-

Fonte: Resultados de cálculos (Anexo 3).



pós uma anamorfose, os parâmetros da curva de Pareto foram determinados pelo método dos mínimos quadrados. As equações estimadas para os anos de 1970 e 1980 apresentaram, respectivamente, as seguintes formas logarítmicas:

$$\begin{aligned} \log Y_{1970} &= 5,4977 - 0,6487 \log X & (4) \\ & (55,1667) \quad (-17,4358)** \\ R^2 &= 0,97 \quad F = 303,74** \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \log Y_{1980} &= 5,9234 - 0,8958 \log X & (5) \\ & (61,0021) \quad (-24,7084)** \\ R^2 &= 0,99 \quad F = 610,68** \end{aligned}$$

ou de formas não logarítmicas:

$$Y_{1970} = 3145,57 \cdot 10^6 X^{-0,6487} \quad (6)$$

$$Y_{1980} = 8382,62 \cdot 10^6 X^{-0,8958} \quad (7)$$

em que, o número entre parênteses corresponde à estimativa da estatística "t" de Student para a hipótese nula de cada um dos parâmetros e \*\* indica o nível de significância de 1%.

Em ambas as equações, (4) e (5), todos os coeficientes de regressão parcial apresentam sinais esperados e são significantes ao nível de 0,01 de probabilidade (testes bilaterais). Pelo teste "F", rejeitou-se a hipótese nula, para os coeficientes de regressão em conjunto; ao nível de signi

ficância de 1%, o que indica alto grau de ajustamento dos dados à equação de Pareto. O coeficiente de determinação ( $R^2$ ), em cada equação indica a proporção da variação de Y (número de estabelecimentos) que pode ser atribuída à variação de X (área em ha).

Dos parâmetros obtidos, K é o mais importante, pois mostra o decréscimo relativo ao número de estabelecimentos, à medida que aumenta a área. Assim, quanto maior o valor de K, maior será a desigualdade na distribuição de posse da terra.

Pela análise das duas equações, (4) e (5), verifica-se que, em 1980 o parâmetro K é maior do que seu valor de 1970. Como o valor de K indica o grau de desigualdade da distribuição, fica evidenciado que o crescimento da concentração fundiária vem se verificando no Piauí, fato também constatado pelo índice de Gini em estudo realizado por Teófilo Filho (1984), onde o mesmo verificou um aumento da área média dos grandes estabelecimentos e diminuição da área dos pequenos.

Pela análise da equação (7), com  $K = 0,8958$  e considerando um limite inferior  $X = 100$  ha, quando se aumentar esse limite em 10%, passando para 110 ha, então o número de estabelecimentos com 110 ha e mais será 8,96% menor do que o número de estabelecimentos com 100 ha e mais.

As elasticidades das funções (4) e (5), cor

respondentes no presente caso aos coeficientes de regressão parcial, permitem inferir que uma variação de 10% na área (X) esteve associada a uma variação, em sentido contrário, de 6,5% e 8,9% no número de estabelecimentos com maior área, respectivamente, nos anos de 1970 e 1980.

Através do coeficiente de correlação, nas duas equações, verificou-se correlação inversa significante entre o número de estabelecimentos e área em hectares ( $r_{1970} = -0,984$  e  $r_{1980} = -0,997$ ). Em outras palavras, quanto maior o número de estabelecimentos por estrato, menor é a área.

#### - Análise da distribuição da renda

A determinação dos parâmetros da equação de Pareto, referentes a distribuição de renda no setor agropecuário e extrativo do Piauí, foi feita com base nos dados das Tabelas 3 e 4 e utilizando a mesma metodologia adotada na análise da estrutura fundiária. As equações estimadas pelo método dos mínimos quadrados apresentaram as seguintes formas logarítmicas:

$$\log Y_{1970} = 10,3485 - 2,9573 \log X \quad (8)$$

$$(44,1420) \quad (-29,2071)**$$

$$R^2 = 0,99 \quad F = 854,56**$$

TABELA 3. Número de pessoas (Y) com renda superior ou igual a X. Piauí, 1970.

Nível de renda (X) em Cr\$	Número de pessoas (Y)	Log X	Log Y
51	153807	1,70757	5,18698
100	30291	2	4,48132
150	11038	2,17609	4,04290
200	3429	2,30103	3,53517
250	2161	2,39794	3,33466
300	961	2,47712	2,98273
400	437	2,60206	2,64049
500	193	2,69897	2,28556

Fonte: Resultados dos cálculos (Anexo 1)

TABELA 4. Número de pessoas (Y) com renda superior ou igual a (X). Piauí. 1980.

Nível de renda (X) em Cr\$	Número de pessoas (Y)	LogX	LogY
1.112,40	207624	3,04627	5,31729
2.224,80	126148	3,34730	5,10089
4.449,60	32075	3,64832	4,50617
6.674,40	12237	3,82442	4,08768
8.899,20	6927	3,94936	3,84055
13.348,80	3052	4,12545	3,48459
22.248,00	1197	4,34730	3,07810
44.496,00	358	4,64833	2,51389
88.992,00	111	4,94936	2,04533

Fonte: Resultados dos cálculos (Anexo 2).

$$\begin{aligned} \text{LogY}_{1980} &= 11,0308 - 2,8186 \log X & (9) \\ &(46,3461) \quad (-30,7793)** \\ R^2 &= 0,99 \quad F = 811,70** \end{aligned}$$

ou de formas não logarítmicas:

$$Y_{1970} = 2231,0 \cdot 10^6 X^{-2,9573} \quad (10)$$

$$Y_{1980} = 1073,49 \cdot 10^6 X^{-2,8186} \quad (11)$$

onde entre parênteses estão as estimativas da estatística "t" de Student e \*\* é o nível de significância de 1%.

Nas equações (8) e (9) os coeficientes foram significativos ao nível de 1%, o que representam um bom ajustamento dos dados à equação de Pareto.

A estatística F para o teste da hipótese nula, de que a variável explicativa utilizada (nível de renda) não teria influência sobre a média do número de pessoas, é rejeitada ao nível de 0,01 de probabilidade.

Os coeficientes de determinação ( $R^2$ ) com valores em torno de 0,99, indicam que as regressões ajustadas apresentaram bons resultados estatísticos.

O valor do parâmetro K da equação de Pareto ajustada aos dados sobre distribuição da renda foi em 1970 ( $K = 2,9573$ ) e em 1980 ( $K = 2,8186$ ).

A concentração da distribuição da renda no

setor agropecuário e extrativo do estado do Piauí, nos anos de 1970 e 1980, assume valores semelhantes a elevada distribuição da renda no setor agropecuário no Brasil e nas regiões Nordeste, Leste e Sul, onde, segundo Lange (1967), os valores de  $K$  variaram, em 1960, de 1,94 a 2,10, os quais evidenciam um elevado grau de concentração da renda.

Como evidenciam as equações (10) e (11), houve uma melhoria na distribuição de renda entre os decênios de 1970 ( $K = 2,9573$ ) e 1980 ( $K = 2,8186$ ). O valor do parâmetro  $K$  indica a desigualdade de distribuição da renda. Quanto maior é o valor do parâmetro  $K$ , tanto maior a diferença entre as rendas dos vários grupos da população.

Nas equações (10) e (11), em cada uma, o parâmetro  $(-K)$  representa a inclinação da reta, e  $K$  é a elasticidade da função distribuição da renda, ou seja, a elasticidade do número de pessoas ( $Y$ ) em relação ao limite mais baixo da renda ( $X$ ). Analisando a equação (11) com  $K = 2,8186$  e supondo um limite inferior  $X = \text{Cz\$ } 1.000,00$ , quando se aumentar esse limite em 10% passando para  $X_2 = \text{Cz\$ } 1.100,00$ , então, o número de pessoas que ganha 1.100,00 cruzados e mais será 28,19% menor do que o número de pessoas que ganham 1.000,00 e mais cruzados.

Para tanto pode-se inferir que uma variação de 10% na renda ( $X$ ) esteve associada a uma varia

ção, em sentido contrário, de 29,6% e 28,2% no número de pessoas que passam a ganhar mais, respectivamente, nas equações (10) e (11). Assim, pode-se interpretar o parâmetro K como a elasticidade do decréscimo do número de pessoas quando se passa para uma classe de renda mais elevada.

### CONCLUSÕES

1. A desigualdade da distribuição da posse da terra cresceu no Piauí, entre 1970 ( $K = 0,6487$ ) e 1980 ( $K = 0,8958$ ), como evidenciam os valores do parâmetro K, da equação de Pareto.
2. O parâmetro K da equação de Pareto, ajustada aos dados sobre distribuição da renda apresentou os seguintes valores: 1970 ( $K = 2,9573$ ) e 1980 ( $K = 2,8186$ ). Tais resultados evidenciam que, embora naquele período tenha havido uma pequena melhoria na distribuição da renda, existe um elevado grau de concentração da renda no setor agropecuário e extrativo no Piauí.
3. Através do coeficiente K da equação de Pareto ajustada aos dados, tanto da estrutura fundiária como da distribuição da renda no setor agropecuário e extrativo do Piauí, verificou-se a correlação inversa, respectivamente, entre a área (X) e o número de estabelecimentos com área



rea igual ou superior a X, e entre o nível de renda mensal (X) e o número de pessoas com renda igual ou maior que X.

4. Finalmente, os resultados obtidos indicam a existência de uma relação causal entre posse da terra e obtenção da renda.

#### REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J.J.L. Análise da estrutura fundiária no Ceará. Bol. Cear. Agron. Piracicaba, 11: 1-10, 1970.
- FUNDAÇÃO IBGE. Censo Demográfico: Mão-de-obra. Rio de Janeiro, 1983. (IX Recenseamento geral do Brasil 1980; 9.:v.1, t.5).
- FUNDAÇÃO IBGE. Censo Demográfico do Piauí. Rio de Janeiro, 1972. (VIII Recenseamento geral 1970; Série regional, v.1. t.6).
- FUNDAÇÃO IBGE. Censo Agropecuário. Rio de Janeiro; 1983-1984 (IX Recenseamento geral do Brasil, 9.: v.2, t.3).
- LANGE, O. Introdução à econometria. Rio de Janeiro, Fundo de cultura, 1967. 2ª ed. 374p. (Biblioteca Fundo Universal de Cultura: Estante de Economia).
- TEÓFILO FILHO, F.E. Ação fundiária no Projeto Nordeste. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA RU

- RAL, 22., Salvador, 1984. Anais, Brasília, SO  
BER, 1984. p. 89-149. v.1.
- TODARO, M.P. Introdução à economia: uma visão pa  
ra o terceiro mundo - Uma introdução aos prin  
cípios, problemas e políticas para o desenvol  
vimento. Campus, 1981. 628p.
- WEBER, J.E. Matemática para economia e administra  
ção (*Mathematical analysis*) Trad. de SEIJI HA  
RIKI. São Paulo, ed. Harper & Row do Brasil,  
1976. 649p.
- ZAMBELLO, S. Análise comparativa da distribuição  
da renda e posse da terra no Brasil. O solo.  
Piracicaba, 1968, 50(2):93-100.

ANEXO 1. Número de pessoas em atividades agropecuárias e extrativas por classes de rendimentos. Piauí, 1970.

Rendimento mensal médio em Cr\$ (X) <sup>a</sup> / <u>mê</u>	Pessoas/classe de rendimento	
	Número (Y)	(%)
Até 50	101 411	29,53
Mais de 51 até 100	123 516	35,97
Mais de 101 até 150	19 253	5,61
Mais de 151 até 200	7 609	2,22
Mais de 201 até 250	1 268	0,37
Mais de 251 até 300	1 200	0,35
Mais de 301 até 400	524	0,15
Mais de 401 até 500	244	0,08
Mais de 501 até 1000	193	0,06
Mais de 1001 até 1500	-	-
Mais de 1501 até 2000	-	-
Mais de 2001	-	-
Sem rendimento	85 986	25,04
Sem declaração	2 151	0,62
<b>Total</b>	<b>343 355</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Fundação IBGE (1970)

<sup>a</sup>/Valor do salário mínimo no Piauí em nov/70, Cr\$ 124,80.

ANEXO 2. Número de pessoas em atividades agropecuárias e extrativas por classe de rendimento médio mensal (salário mínimo). Piauí, 1980.

Rendimento médio mensal em Cr\$ (X) (salário mínimo)	Pessoas/classe de rendimento	
	Número (Y)	(%)
Até 1/4	56 046	14,16
Mais de 1/4 a 1/2	81 476	20,59
Mais de 1/2 a 1	94 073	23,77
Mais de 1 a 1/2	19 838	5,01
Mais de 1 1/2 a 2	5 310	1,34
Mais de 2 a 3	3 875	0,98
Mais de 3 a 5	1 855	0,47
Mais de 5 a 10	839	0,21
Mais de 10 a 20	247	0,06
Mais de 20	111	0,03
Sem rendimento	131 112	33,13
Sem declaração	992	0,25

Fonte: Fundação IBGE (1980)  
 a/ Valor do salário mínimo no Piauí em nov/80: Cr\$ 4.449,60.

ANEXO 3. Número de estabelecimentos rurais e área ocupada em hectares. Estado do Piauí, 1970 - 1980.

Classes (conforme a área do estabelecimento em hectares)	Número de estabelecimentos	
	1970	1980
0 a 1	48 285	50 207
0 a 2	100 511	106 109
0 a 5	137 719	158 872
0 a 10	153 829	179 497
0 a 20	168 205	196 391
0 a 50	186 852	216 971
0 a 100	199 245	230 407
0 a 200	207 584	239 692
0 a 500	213 430	245 618
0 a 1000	215 364	247 498
0 a 2000	216 210	248 397
0 a 10000	216 580	248 784
0 a 100000	216 658	248 900
0 a 00	217 886	249 129

Fonte: Fundação IBGE (1980)