

TAMANHO DA PROPRIEDADE E EFICIÊNCIA NA AGRICULTURA PAULISTA: O QUE OS CENSOS MOSTRAM¹

ILDEU PEREIRA MILAGRES FIALHO² e MARIA MADALENA MAIA³

RESUMO - Com base em dados do Censo Agropecuário de 1970 e 1975, o presente estudo analisa a relação entre o tamanho da propriedade e eficiência no uso de recursos na agricultura paulista. A análise é estática e procura-se quantificar as diferenças de eficiência entre estratos de área de propriedades. Utilizam-se índices parciais de eficiência – produtividades médias de fatores – e um novo índice, obtido através de estimativas de funções de produção agregadas, que se propõe seja interpretado como medida global de eficiência. Os resultados mostram que os índices parciais de produtividade não apresentam um quadro coerente. Considerando-se alguns índices, as menores propriedades são mais eficientes; considerando-se outros, as grandes propriedades são mais eficientes. O índice global de eficiência mostrou que, em termos de eficiência estática, as pequenas propriedades tendem a ser mais eficientes que as grandes.

Termos para indexação: tamanho da propriedade, eficiência, agricultura, São Paulo.

THE SIZE OF PROPERTY AND ECONOMIC EFFICIENCY IN SÃO PAULO AGRICULTURE WHAT DO THE CENSUS FIGURES SHOW?

ABSTRACT - Based on the 1970 and 1975 Census, the study analyzes the relation between farm size and economic efficiency in the resource allocation of São Paulo agriculture. Using static analysis, an attempt was made to quantify the relationship between different levels of efficiency and farm size. Partial efficiency indices and average productivity of various inputs were considered. In addition, an overall index of property size group vs. efficiency based on the intercept of Cobb-Douglas production function was formulated. Partial productivity indices did not provide coherent results. In terms of some of these partial indices the small farms looked more efficient while in terms of others, the large ones had an advantage. The over all index, however, in terms of static efficiency, showed that for a given resource mix and technology, smaller farms tend to be more efficient than larger ones.

Index terms: property size, efficiency, agriculture, São Paulo.

¹ Recebido em 19 de julho de 1982.

Aceito para publicação em 6 de setembro de 1982.

² Eng^o. Agr^o, M.S., Professor-Assistente do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa - CEP 36570 - Viçosa, MG.

³ Econ., Ph.D., Professor-Assistente do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa - CEP 36570 - Viçosa, MG.

INTRODUÇÃO

Com base em dados dos Censos Agropecuários de 1970 e 1975, o presente estudo analisa a relação entre o tamanho da propriedade e a eficiência no uso de recursos na agricultura paulista. A análise é agregativa, para o estado, sendo que os estratos de área dos estabelecimentos constituem a unidade básica de observação. São utilizados os quatorze estratos definidos no censo. Além disso, a análise é estática, isto é, consideram-se fixos os recursos, e descritiva. Procura-se antes quantificar e não explicar as diferenças de eficiência entre estratos. Para tanto, o estudo utiliza índices parciais de eficiência — produtividade média de fatores — e define um novo índice, obtido por meio de estimativas de funções de produção agregadas, que, propõe-se, seja interpretado como medida global de eficiência. Entretanto, apesar de não testar, explicitamente, hipóteses sobre as fontes das diferenças nos níveis de eficiência, o estudo procura interpretar os resultados à luz de considerações sobre o efeito de fatores tais como economias de escala, diferenças na composição do produto, qualidade da terra e qualidade da administração.

Tamanho da propriedade e eficiência estática

É difícil fazer qualquer afirmativa genérica acerca da relação entre o tamanho da propriedade e eficiência no uso de recursos. De um lado, é notória a superioridade das grandes propriedades em vários aspectos, como a possibilidade de obter preços mais favoráveis graças à compra e venda em maior escala, a economia técnica — melhor operação econômica (Bachman & Christensen 1967). De outro, as pequenas propriedades apresentam evidentes vantagens em relação à administração. Pode-se, entretanto, listar alguns fatores que, sistematicamente, condicionam a relação entre eficiência e tamanho do estabelecimento. O primeiro são as economias de escala.

Por economias de escala entende-se a redução do custo médio de longo prazo da firma, à medida que o volume de produção cresce. As economias de escala dependem, essencialmente, da indivisibilidade dos fatores, principalmente o capital, e, portanto, do processo de produção. A utilização intensiva de equipamentos mecânicos, cuja divisibilidade é menor, dá maior margem a ganhos de escala que um processo de produção baseado no uso de insumos químicos e biológicos, cuja divisibilidade é perfeita. Esses ganhos de escala, obtidos por razões puramente tecnológicas, podem, entretanto, ser anulados se, à medida que a produção crescer, crescerem também as dificuldades e o custo da administração (Shuh s.d.). Por definição, as grandes empresas teriam, então, maio-

res possibilidades de se beneficiarem das economias de escala. Na prática, entretanto, há razões para que isso não aconteça. Em primeiro lugar, deve ser feita distinção entre a chamada agricultura tradicional e a agricultura moderna. Na agricultura tradicional, a força motriz é, principalmente, a animal e os equipamentos são de pequeno porte, não havendo, pois, razão para esperar ganhos significativos de escala. Na agricultura moderna, ao contrário, se a complexidade das operações aumentar muito com a escala do empreendimento, as deseconomias serão o resultado mais provável. Empiricamente, o que tem sido verificado na agricultura tradicional são retornos constantes à escala (Barraclough 1973, Cline 1970 e Dorner 1972).

Na agricultura moderna, esperam-se ganhos de escala em culturas para as quais a mecanização intensiva é generalizada. A área mínima necessária para que a mecanização seja econômica é relativamente extensa, e as pequenas propriedades estão excluídas desse tipo de cultura, pois, quando cultivam os produtos, fazem-no com tecnologia tradicional. Já nas culturas onde a modernização se faz através do maior uso de insumos não mecânicos, os retornos de escala não constituem fatores de diferenciação entre as pequenas e as grandes propriedades (Bachman & Christensen 1967 e Maia 1979). O plantio de variedades melhoradas, a adoção de práticas culturais mais eficientes e o uso de fertilizantes são inovações que podem ser utilizadas independentemente do tamanho da propriedade.

Em segundo lugar, dada a possibilidade de variação dos retornos à escala em relação ao produto e à tecnologia, é de se esperar que as próprias forças de mercado levem à especialização dos produtores. Assim, os grandes seriam os únicos a fazer empreendimentos com ganhos de escala. Já os pequenos especializar-se-iam nos produtos cuja produção em pequena escala pudesse ser realizada eficientemente. Concluindo, é difícil acreditar que, numa análise agregada, as economias de produção em grande escala sejam, de fato, fator diferenciador entre os pequenos e os grandes estabelecimentos agrícolas.

Outro fator que poderia afetar, pelo menos, a relação empírica entre eficiência e tamanho da propriedade, é a composição da produção agrícola. Acredita-se que possa haver diferença entre estabelecimentos de vários estratos de tamanho, segundo o tipo de produto cultivado. As grandes propriedades, por via de regra, dedicam-se a produzir para o mercado: produtos para exportação, como soja, café, cacau, e matérias-primas industriais, como cana-de-açúcar e algodão. Esses produtos foram, em certa época, os mais beneficiados pela política agrícola e têm maior valor comercial. Já as pequenas propriedades cultivam, basicamente, produtos para subsistência, como feijão, mandioca, milho e

arroz, de menor valor comercial. Nas propriedades muito pequenas, grande parte da produção é destinada à própria alimentação da família, não havendo excedentes consideráveis para a comercialização. Há que mencionar, entretanto, uma importante exceção: os hortigranjeiros. Esses produtos têm alto valor comercial e são produzidos para o mercado por pequenos estabelecimentos. Principalmente, no caso de São Paulo, é de esperar que o grande peso dos hortigranjeiros na produção das pequenas propriedades influencie os resultados do estudo, a seu favor.

Outro fator que, teoricamente, pode diferenciar as pequenas e as grandes propriedades, em termos de eficiência, é a qualidade da terra. Dada a limitação do recurso, espera-se que as pequenas propriedades tentem utilizar ao máximo a terra disponível. As grandes, por terem maiores opções, tenderiam a utilizar somente as áreas mais férteis, deixando ociosas ou subutilizadas as terras de qualidade inferior. Se bem que esse fator possa explicar as diferenças de eficiência entre pequenas e grandes propriedades, não há evidência segura de que a distribuição das terras agrícolas, no Brasil, em termos de qualidade, esteja concentrada nas mãos desse ou daquele grupo de tamanho de estabelecimentos. Em algumas áreas, como certas regiões da Bahia e de Pernambuco, verifica-se que as grandes propriedades estão agregando áreas circunvizinhas de melhor qualidade, expulsando os pequenos proprietários. No entanto, para o País, como um todo, não há maiores informações a respeito. Algumas regiões do País sobressaem na produção de determinados produtos, como cana-de-açúcar, em certas áreas do Nordeste, soja, no Paraná, e arroz, no Rio Grande do Sul. As terras, aliadas ao clima, revelam certas vantagens comparativas para essas culturas, o que não indica que seja, necessariamente, de alta qualidade (Cline 1970).

Outro fator importante é a conservação do solo. A falta de conservação do solo é uma das causas preponderantes, senão a principal, da queda da produtividade de algumas culturas, no Brasil (Contador 1975 e Dias 1979). As pequenas propriedades, por usarem mais intensamente a terra, sem cuidar da sua conservação, têm sido as mais prejudicadas. De 1948-1950 a 1967-1969, duas das principais culturas básicas do País, o arroz e o feijão, que formam, com o milho e a mandioca, a base da produção das pequenas propriedades, apresentaram efeito-rendimento negativo, 3,5% e 16,8%, respectivamente (Maia 1979). As grandes propriedades, ao contrário, mesmo não se preocupando com a conservação do solo, não sofrem tão acentuadamente seus efeitos. Usam menor parcela da terra disponível e podem fazer rotação da área de plantio, preservando, assim, a qualidade do solo. De qualquer forma, em termos agregados, é difícil ver como diferenças na qualidade do solo po-

deriam explicar diferenças na eficiência de propriedades de vários estratos de área.

Finalmente, menciona-se a qualidade da administração. As pequenas propriedades, normalmente, são geridas pelo próprio proprietário. Como o volume de operações é menor, o equacionamento administrativo independe de grandes decisões. Por ser a mão-de-obra empregada predominantemente de origem familiar, a administração torna-se rotineira. Todos os membros da família têm conhecimento antecipado das tarefas específicas, diárias, sob sua responsabilidade. Mesmo na hipótese de mão-de-obra contratada, o proprietário (administrador) pode fiscalizar e gerir facilmente os trabalhos. Já as grandes propriedades apresentam maiores problemas administrativos. A partir de certo tamanho, as técnicas administrativas diminuem sua eficiência. Mesmo utilizando administradores contratados, o custo da administração cresce, proporcionalmente, mais que o volume de produção, ao passo que a eficiência da administração varia inversamente à produção. A grande vantagem das pequenas propriedades está justamente nesse ponto: o próprio fazendeiro pode supervisionar tudo e aproveitar a habilidade de cada trabalhador na atividade para a qual ele tenha aptidão (Bachman & Christensen 1967).

De maneira geral, mais especificamente no caso das regiões agrícolas tradicionais, provavelmente, em nenhum outro setor, as pequenas propriedades levam tão nítida vantagem sobre as grandes como na administração. Nesse aspecto, as pequenas são beneficiadas, e é provável que uma eventual eficiência maior das pequenas propriedades tenha como principal causa o fator administração.

METODOLOGIA

Visando atingir o objetivo e diante das limitações dos dados, utilizou-se o conceito de eficiência da propriedade, e não o de eficiência da produção. Eficiência da produção refere-se à relação entre o produto obtido e seu custo, quando, para o cálculo do custo só os fatores efetivamente utilizados na produção são computados. Eficiência da propriedade refere-se à relação entre todo o produto da propriedade e o custo imputado de todos os fatores disponíveis na propriedade, independentemente de terem sido utilizados ou não. Exemplificando, para aferir a eficiência da produção incluem-se a terra cultivada, a mão-de-obra ocupada etc., ao passo que, para a eficiência da propriedade, computam-se toda a área da propriedade, toda a mão-de-obra disponível e todos os demais fatores presentes na propriedade. Pelo conceito de eficiência da propriedade, são mais penalizados os estabelecimentos com

maior quantidade de recursos ociosos. O grau de ociosidade dos recursos é, portanto, um dos elementos básicos da distinção entre os estabelecimentos dos vários estratos de tamanho. Como as grandes propriedades, seguramente, dispõem de mais recursos subutilizados, é de esperar que esse fato se reflita nos resultados do estudo, com a penalização das propriedades maiores. Entretanto, dado o custo social que a ociosidade de recursos apresenta, o reconhecido viés na aferição do grau de eficiência não tornará o estudo menos relevante (Cline 1970).

Mensuração da eficiência estática

Para aferir o grau de eficiência dos estabelecimentos dos vários estratos de tamanho, utilizaram-se indicadores parciais e um índice global de eficiência. Os indicadores parciais são, simplesmente, medidas convencionais de produtividade dos fatores, no caso, a produtividade média. O presente estudo compara os diferentes estratos de tamanho de estabelecimentos pelo valor da produtividade média do trabalho, da terra e do capital. Quanto a esse último fator, a distinção é feita entre o capital propriamente dito (estoque) e o valor dos insumos modernos não-mecânicos (fluxo) utilizados na produção.

O índice global de eficiência foi obtido por meio de estimativas econométricas de funções de produção Cobb-Douglas (Hoch 1962, Kelejian & Oates 1978, Prado 1979 e Timmer 1970), para cada um dos treze estratos de área de propriedades apresentados nos censos agropecuários. A concepção teórica do índice global de eficiência utilizado no estudo é a seguinte: suponha-se que se dispõe de uma função de produção para cada estrato de tamanho de propriedade e que as funções, na forma Cobb-Douglas linearizadas, sejam retas paralelas, ou seja, que elas difiram apenas pelo intercepto, como se vê na Fig. 1.

O fato de serem as funções retas paralelas implica a hipótese de que a elasticidade de produção de cada fator seja a mesma para todos os estratos. Nesse caso, fica claro que, dadas as quantidades dos fatores, qualquer que seja o nível de utilização de qualquer fator (dentro do intervalo relevante), a quantidade de produto obtida dependerá exclusivamente do intercepto da função. Em outras palavras, quanto maior o intercepto, maior o volume de produção obtido por determinada quantidade de recursos. Nesse sentido, o intercepto da função pode ser interpretado como medida de eficiência da produção (Simonsen 1971).

Certamente, o que se está chamando de eficiência, no contexto dessa análise, engloba muitas coisas. Pode ser, por exemplo, que haja uma diferença na tecnologia utilizada pelos vários estratos e que essa tecnologia seja neutra, no conceito de Hicks (1963). Nesse caso, as diferenças

entre os interceptos das várias funções seriam devidas, simplesmente, às diferenças de tecnologia e não à eficiência propriamente dita. Pode ser também que as diferenças entre os interceptos sejam devidas somente às variações na qualidade de fatores primários da produção, como terra e clima, dentro do que seria essencialmente uma mesma matriz tecnológica. Uma terceira hipótese é que, havendo certo grau de diferenciação na produção das propriedades de vários estratos, as diferenças no valor de mercado dos produtos sejam as causas da localização das funções de produção de alguns estratos em nível mais elevado. Finalmente, as diferenças entre os interceptos das funções podem ser explicadas, ainda, por diferenças na qualidade da gerência dos estabelecimentos dos diferentes estratos. Nesse caso, os estabelecimentos mais bem administrados seriam os localizados nas funções mais elevadas (pontos A ou B da Fig. 1).

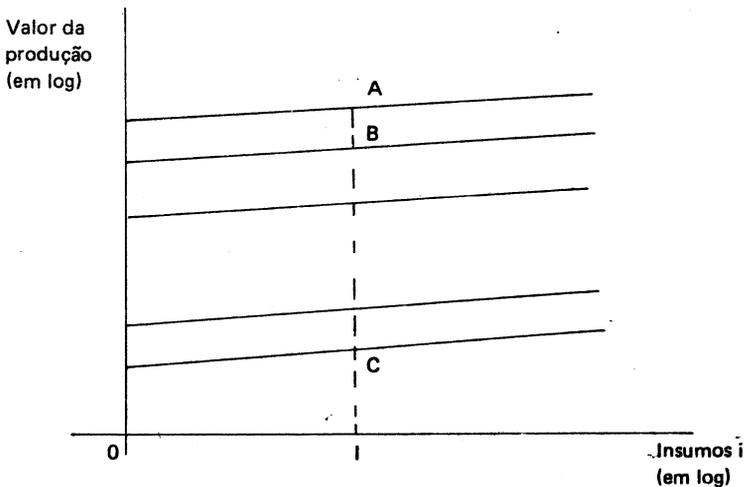


FIG. 1. Função Cobb-Douglas na forma linearizada, diferindo pelo intercepto.

As informações disponíveis e a metodologia utilizada no estudo não permitem precisar a que fatores, realmente, são devidas as diferenças entre os interceptos das funções. Provavelmente, todos os fatores mencionados, de certa forma, têm alguma influência. Para interpretação dos resultados, o estudo terá de lançar mão de outras informações, além das utilizadas na análise das funções de produção.

Modelo econométrico

Para obter estimativas de funções de produção para cada um dos

treze estratos de área de propriedades apresentados nos censos, foi utilizado o seguinte modelo, com todos os valores expressos em logaritmos:

$$Q_i = \beta_0 + \beta_1 k_{1i} + \beta_2 k_{2i} + \beta_3 T_i + \beta_4 L_i + \lambda W + \sum_1^{13} Y_j D_j + E_i$$

$i = 1, 2, \dots, 28$

sendo:

- Q_i - valor da produção agropecuária, expresso em mil cruzeiros de 1975;
- K_{1i} - valor do capital produtivo, expresso em mil cruzeiros, a preços de 1975, incluindo instalações e benfeitorias para fins não-sociais, culturas permanentes, matas plantadas, animais de criação e trabalho, máquinas e equipamentos agrícolas, veículos e outros meios de transportes;
- K_{2i} - valor dos insumos modernos não-mecânicos, também expresso em mil cruzeiros, a preços de 1975, incluindo fertilizantes, corretivos, sementes, mudas, inseticidas, fungicidas, gastos com alimentação e trato de animais;
- T_i - área total dos estabelecimentos, em hectares, subtraída a área com matas e florestas naturais;
- L_i - número de trabalhadores, incluindo o responsável e os membros não remunerados da família, empregados permanentes, temporários e parceiros;
- W - variável binária, com valor de 1 para 1970 e valor zero para 1975;
- D_j - variáveis binárias para treze estratos de área;
- E_i - componente aleatório.

A análise, uma "cross section", utiliza dados, por estrato de área, para os anos de 1970 a 1975, e todas as unidades são expressas em mil cruzeiros de 1975. Para separar os dados relativos a 1970 dos de 1975, foi utilizada a variável binária "W". Foram, portanto, utilizadas 28 observações para estimar 19 coeficientes. Considera-se que o problema da simultaneidade das relações entre as variáveis não esteja presente na função. Baseia-se essa afirmativa na hipótese levantada por Hoch (1962) de que a demanda de fatores dependem dos valores de produção esperados e não dos valores observados.

Uma das dificuldades encontradas na estimação do modelo deve-se ao fato de não serem uniformes os intervalos de classe em que são tabulados os dados dos censos. A variação dos intervalos é crescente indo

dê, por exemplo, 1 ha, nos dois primeiros estratos (de zero a 1 ha; de 1 a 2 hã); 500 ha, no décimo estrato (de 500 a 1.000 ha); e 5.000 ha, no décimo terceiro estrato (de 5.000 a 10.000 ha). Pela forma de apresentação dos dados, supõe-se que a variância de termo aleatório não fosse constante. Para testar essa hipótese, foi aplicado o teste de Goldfield & Quandt (1965) para homocedasticidade. Verificou-se que, no Estado de São Paulo, a variação do termo aleatório crescia linearmente, de acordo com a variável área média do estrato, ou seja:

$$\text{var}(E_j) = X_j \sigma^2$$

sendo X_j a área média do estrato (em hectares). Portanto, para estimar os parâmetros, foi utilizado o método dos mínimos quadrados generalizados (todas as variáveis divididas por $\sqrt{X_j}$ (13, 14, 22).

Outra dificuldade diz respeito ao teste de significância das diferenças entre os interceptos das várias funções, isto é, o teste de significância da diferença entre os coeficientes das "dummies". Em razão da existência de treze variáveis "dummies" e da necessidade de comparar os coeficientes dois a dois, o que envolveria a realização de 78 testes (com binacção de 13 elementos dois a dois), adotou-se o seguinte procedimento: estimou-se, em primeiro lugar, a equação

$$Y_j = a_0 + a_1 E_j + u_j; \quad j = 1, 2, \dots, 13$$

na qual

Y_j - são os coeficientes das variáveis binárias;

E_j - é o número do estrato correspondente, que apresenta valores de 1 a 13;

u_j - é termo aleatório.

Em seguida, testou-se a hipótese

$$H_0: a_1 = 0$$

$$H_1: a_1 \neq 0$$

A aceitação de H_0 implica que os coeficientes das variáveis binárias não variam linearmente em função de E_j .

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção, discutem-se os resultados da análise estática da eficiên-

cia. São comparadas, dentro do Estado de São Paulo, as pequenas, as médias e as grandes propriedades.

Índices parciais de eficiência

Na Tabela 1, apresentam-se os valores das produtividades médias do trabalho, da terra e do capital, para o Estado de São Paulo, segundo dados de 1975. Os dados mostram que a área da propriedade está diretamente relacionada com a produtividade média do trabalho e com a produtividade dos insumos modernos não-mecânicos, e inversamente relacionada com a produtividade média da terra e do capital.

A produtividade do trabalho, varia de, aproximadamente, Cr\$ 10.500,00 para trabalhador/ano, nas propriedades muito pequenas, a mais de Cr\$ 55.000,00, nas propriedades muito grandes, ou seja, uma diferença de cinco vezes e meia. Igualmente, a produtividade média do trabalho nas propriedades menores de 100 ha é, aproximadamente, 1/3 do valor correspondente às propriedades de mais de 100 ha. Esses números indicam que, do ponto de vista privado, as maiores propriedades fazem uso mais eficiente da mão-de-obra empregada que as menores. Essa diferença de eficiência pode ser explicada por dois fatores mais importantes, um de ordem tecnológica e outro de ordem organizacional. Quanto ao fator tecnológico, é de esperar que as grandes propriedades utilizem processos de produção intensivos em equipamentos mecânicos poupadores de mão-de-obra que contribuem para a elevação da produtividade do trabalho. Quanto ao aspecto organizacional, enquanto as grandes propriedades usam com mais intensidade a mão-de-obra contratada, as pequenas usam, em maior escala, a mão-de-obra familiar. As grandes propriedades, pela tecnologia, pela forma de organização da produção e pelo tipo de produto cultivado, usam a força de trabalho mais parcimoniosamente que as pequenas; daí a maior produtividade do trabalho obtido.

Os dados de produtividade da terra e do capital parecem corroborar a existência de uma diferença básica entre estabelecimentos de vários estratos de tamanho, no que diz respeito ao processo de produção. Como pode ser visto na Tabela 1, a produtividade média da terra nas propriedades de menos de 100 ha é duas vezes superior ao valor correspondente a estabelecimentos de mais de 100 ha. Situação análoga é a da produtividade do capital, apresentando as propriedades de menos de 100 ha um resultado de 70% superior ao daquelas de mais de 100 ha. No entanto, no que tange à produtividade dos insumos modernos não-mecânicos, a situação inverte-se: as grandes propriedades apresentam resultados um pouco melhores. O uso mais intensivo da terra nas pequenas propriedades, aliado, de um lado, à tecnologia substituída

TABELA 1. Índices parciais, São Paulo, 1975.

Estratos (ha)		Valor da produtividade			
		Trabalho		Capital	
		Cr\$ 1,00/trabalhador	Terra Cr\$ 1,00/ha	Capital produtivo	Insumos modernos não mecânicos
				Cr\$ produzido/ Cr\$ de capital	Cr\$ produzido/ Cr\$ de insumos não-mecânicos
0	0	10.561,00	6.402,00	0,75	3,66
0	1	15.065,00	73.309,00	1,16	2,91
1	2	12.524,00	24.752,00	1,05	3,01
2	5	9.811,00	7.780,00	0,79	3,49
5	10	10.419,00	4.580,00	0,66	4,13
10	100	14.794,00	1.922,00	0,47	4,18
10	20	11.758,00	3.105,00	0,55	4,30
20	50	14.446,00	1.964,00	0,47	3,98
50	100	19.366,00	1.445,00	0,42	4,12
100	1.000	29.120,00	1.138,00	0,36	4,14
100	200	24.384,00	1.254,00	0,36	4,41
200	500	29.013,00	1.099,00	0,35	4,31
500	1.000	37.048,00	1.085,00	0,37	4,88
1.000	10.000	44.011,00	928,00	0,32	5,37
1.000	2.000	39.592,00	946,00	0,33	4,99

TABELA 1. Continuação.

Estratos (ha)	Valor da produtividade			
	Trabalho	Terra	Capital	
			Capital produtivo	Insumos modernos não mecânicos
Cr\$ 1,00/trabalhador	Cr\$ 1,00/ha	Cr\$ produzido/ Cr\$ de capital	Cr\$ produzido/ Cr\$ de insumos não-mecânicos	
2.000	46.959,00	769,00	0,28	6,23
5.000	57.700,00	778,00	0,42	5,12
10.000	55.543,00	723,00	0,45	6,94
Média parcial I *	13.412,00	2.344,00	0,52	4,03
Média parcial II **	32.741,00	1.097,00	0,35	4,70
Média geral	19.727,00	1.450,00	0,41	4,37

Fonte: Fialho (1981) e cálculos dos autores.

* Média parcial I — refere-se aos estratos de menos de 100 ha.

** Média parcial II — refere-se aos estratos de mais de 100 ha.

de terra, "land augmenting", e, de outro, à notória ociosidade do capital mecânico na atividade agrícola (uma colheitadeira, por exemplo, só trabalha algumas semanas por ano), explica esses resultados.

Observa-se portanto, que os índices parciais de produtividade não apresentam um quadro coerente; considerando alguns índices, as menores propriedades são mais eficientes, no sentido estático; considerando outros, as grandes propriedades são mais eficientes. O exame de um índice global de eficiência é, portanto, de interesse. A magnitude da diferença entre os índices de produtividade dos fatores constitui, pelo menos, um indício de que, relativamente às grandes, as pequenas propriedades usam excessivamente (do ponto de vista da eficiência paretiana) a mão-de-obra, ao passo que as grandes subutilizam a terra e o capital.

Índice global de eficiência

As conclusões da análise dos índices de produtividade média dos fatores são, pelo menos em termos agregados, confirmadas pela análise da função de produção (Tabela 2)

TABELA 2. Elasticidade de produção, obtida por função Cobb-Douglas, para um corte seccional de 14 estratos de área de propriedades. São Paulo, 1970 e 1975.

Variáveis	São Paulo
Capital (estoque)	0,088 t = 0,705
Insumos modernos Não-mecânicos (fluxo)	0,219 t = 6,123
Terra	0,253 t = 2,053
Mão-de-obra	0,343 t = 3,173
	$R^2 = 0,99$
	F = 9412,0
Somatório dos coeficientes	0,903

Fonte: Dados da pesquisa.

Note-se que a elasticidade de produção de capital é não significativamente diferente de zero, a 5,0% de significância, enquanto, para insumos modernos não-mecânicos, terra e mão-de-obra, foi rejeitada a hipótese de elasticidade da produção nula. Esses resultados, entretanto, referem-se ao estado como um todo e não levam em consideração presumíveis diferenças entre os estratos.

O coeficiente da variável binária W foi de -0,185 (t = 5,194) indicando que o índice global de eficiência aumentou no quinquênio.

A análise dos coeficientes das variáveis "dummies" do intercepto — interpretados como índices globais de eficiência — mostram que as menores propriedades ocupam posição nitidamente vantajosa no Estado de São Paulo (Tabela 3).

Do primeiro ao sétimo estrato (propriedade até 100 ha), o índice de eficiência cai linearmente, à medida que aumenta a área da propriedade. Para estabelecimentos maiores que 100 ha, o índice permanece constante. O ajustamento linear dos valores dos coeficientes das variáveis binárias para estratos de área apresentou os seguintes resultados:

a. estabelecimentos de zero a 100 ha:

$$Y = 0,462 - 0,062 E_t; \quad R^2 = 0,80; \quad F = 25,64; \quad t = -5,063; \quad GL = 5$$

b. estabelecimentos de mais de 100 ha:

$$Y = 0,1032 - 0,0062 E_t; \quad R^2 = 0,015; \quad F = 1,07 \\ t = -1,38 \quad GL = 4$$

ou seja, enquanto, para o primeiro grupo, os índices de eficiência diferem significativamente entre si, para o segundo, nenhuma diferença significativa foi observada (Tabela 3).

Um dos fatores que pode explicar por que as propriedades pequenas, e mesmo as muito pequenas, mostraram-se mais eficientes que as demais, é o tipo de produto cultivado. Em São Paulo, as pequenas propriedades, por via de regra, têm na cultura de frutas e na produção hortigranjeira uma percentagem elevada de sua receita. Esses produtos são notoriamente mais valorizados no mercado, principalmente, como se sabe que ocorre em São Paulo, quando os produtores são organizados em cooperativas. Uma outra razão para os índices de eficiência mais elevados das menores propriedades é o problema de definição do que seja uma pequena propriedade. O conceito de tamanho da propriedade, neste estudo, foi baseado exclusivamente na área da propriedade

(Mellor, 1967). Ora, a terra é, simplesmente, um dos fatores de produção. Na agricultura tecnologicamente rudimentar, a terra é, sem dúvida, o principal fator de produção; portanto, a área ocupada reflete adequadamente a dimensão do empreendimento. Para São Paulo, porém, esse critério, sem dúvida, deixa a desejar, simplesmente porque a extensão territorial não é, na presença de outros fatores substitutos da terra, o principal determinante do volume de produção. A respeito, vale notar que, pelas estimativas das elasticidades de produção (T_i : la 3), a elasticidade dos insumos não-mecânicos, para São Paulo, é de 0,22, contra 0,25 para a terra. Na margem, os insumos substitutos de terra têm, na agricultura paulista, papel muito mais relevante que numa agricultura rudimentar. No caso de São Paulo, o conceito do tamanho do empreendimento agrícola deve englobar o conjunto dos fatores de produção utilizados, ou seja, o custo total.

TABELA 3. Coeficiente das variáveis "dummies" do intercepto. São Paulo, 1970 e 1975.

Estratos		Valores dos coeficientes*	
Nº	Área (ha)		São Paulo
1	0 —	1	0,491
2	1 —	2	0,328
3	2 —	5	0,212
4	5 —	10	0,146
5	10 —	20	0,130
6	20 —	50	0,117
7	50 —	100	0,080
8	100 —	200	0,074
9	200 —	500	0,095
10	500 —	1.000	0,103
11	1.000 —	2.000	0,089
12	2.000 —	5.000	0,094
13	5.000 —	10.000	0,034

Fonte: Dados da pesquisa.

* Todos os coeficientes são significamente diferentes de zero, a 5% de significância.

Apesar das dificuldades conceituais, fica claro que uma conclusão do estudo é difícil de ser refutada: não há qualquer indício da presença de economias de escala na agricultura paulista. A respeito, vale notar que a medida convencional de retornos à escala, a soma das elasticidades de produção, confirma essa conclusão. A soma dos coeficientes foi 0,903, indicando, ao contrário, retornos decrescentes. Em outras palavras, os

resultados mostram que, em termos de eficiência estática, ou seja, fixados os recursos e a tecnologia, as pequenas propriedades não estão, absolutamente, em posição inferior.

A conclusão do estudo, entretanto, deve ser qualificada. O fato de as pequenas propriedades obterem, por unidade de volume de recursos, maior nível de produto que as grandes não implica que sejam economicamente viáveis, nem que tenham sua sobrevivência garantida. A condição de viabilidade econômica, no sentido estrito, é que a receita supere os custos. No sentido mais amplo, a condição é que a taxa de retorno sobre o capital obtida no empreendimento supere a taxa das possibilidades alternativas. Ora, nada garante que as pequenas propriedades, especialmente as muito pequenas, apesar de estatisticamente mais eficientes, consigam atingir o ponto de nivelamento, em que receitas e despesas se igualam. Além disso, as grandes manipulam volume de recursos significativamente mais elevado, o que, em última análise, determina o peso de cada uma no mercado. A capacidade de acumulação de recursos e de adoção tecnológica das últimas também é muito maior. O estudo, portanto, não estará completo sem uma análise da eficiência dinâmica das grandes e das pequenas propriedades.

REFERÊNCIAS

- BACHMAN, K.L. & CHRISTENSEN, R.P. The economics of farm size. In: SOUTHWORTH, H.M. & JOHNSTON, B.F. *Agricultural and development and economic growth*. Ithaca and London, Cornell University Press, 1967. p.234-62.
- BARRACLOUGH, S. *Agrarian structure in Latin America*. Lexington, Lexington Books, 1973. 315p.
- CLINE, W.R. *Economic consequences of a land reform in Brazil*. Amsterdam, North-Holland, 1970. 213p.
- CONTADOR, C.R. *Tecnologia e rentabilidade na agricultura brasileira*. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1975. 257p. (Coleção Relatórios de Pesquisa, 28).
- DIAS, G.L.S. *Pobreza rural no Brasil: caracterização do problema e recomendações de política*. Brasília, CFP, 1979. 115p. (Coleção Análise e Pesquisa, 16).
- DORNER, P. *Land reform and economic development*. Harmondsworth, Middlesex, Penguin Books. 1972. 194p.
- FERGUSON, C.E. *Microeconomia*. Rio de Janeiro, Forense-Universitária, 1978. 616p.

- FIALHO, I.P.M. Tamanho da propriedade, eficiência econômica e modernização da agricultura. Viçosa, Minas Gerais, UFV, Imprensa Universitária, 1981. 97p. Tese Mestrado.
- FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro. **Censo agropecuário. São Paulo, 1975.** Rio de Janeiro, 1979. p.2-58. (Série Regional, Volume I, Tomo 17, 1.^a parte).
- GOLDFIELD, S.M. & QUANDT, R.E. Some tests for homocedasticity. *J. Ame. Stat. Asso.*, Washington, D.C., **60(4):539-47, 1965.**
- HICKS, J.R. **The theory of wages.** London, Macmillan, 1963. p.121-27.
- HOCH, I. Estimation of production function parameters combining time series and cross-section data. *Econometrica*, Chicago, **30(1):34-53, 1962.**
- KELEJIAN, H.H. & OATES, W.E. **Introdução à econometria.** Rio de Janeiro, Campus, 1978. 370p.
- KMENTA, J. **Elementos de econometria.** São Paulo, Atlas, 1978. 670p.
- MAIA, M.M. **Dimension and causes of inefficiency in brazilian agriculture.** Nashville, Vanderbilt University, 1979. 197p. Tese Doutorado.
- MELLOR, J.W. Toward a theory of agricultural development. In: SOUTH-WORTH, H.M. & JOHNSTON, B.F. **Agricultural development and economic growth.** Ithaca and London, Cornell University Press, 1967. p.21-60.
- PATRICK, G.F. Fontes de crescimento na agricultura brasileira; o setor de culturas. In: CONTADOR, C.R. **Tecnologia e desenvolvimento agrícola.** Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1975. p.89-110. (Série Monográfica, 17).
- PRADO JÚNIOR, C. **A questão agrária.** São Paulo, Brasiliense, 1979. 118p.
- SCHUH, G.E. **Economia da produção.** Viçosa, UFV. (s.d.). 217p. Mimeografado.
- SIMONSEN, M.H. **Teoria microeconômica.** Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1971. 419p.
- TIMMER, C.P. On measuring technical efficiency. **Food Research Institute Studies in Agricultural Economics, Trade and Development**, Stanford. **9(2):98-171, 1970.**
- WONNACOTT, R.J. & WONNACOTT, T.H. **Econometria.** Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora, 1976. 424p.