

# Disparidades em modernização da agricultura no Estado de São Paulo: primeiros resultados

LUCIA H. O. GERARDI \*  
ANTONIO O. CERON \*

## INTRODUÇÃO

Nunca, na Geografia Brasileira e, muito provavelmente, em outras ciências sociais, se deu tanta importância à agricultura como a que se tem observado nos dias de hoje. Semanalmente verifica-se lançamentos de livros e revistas que abordam a questão agrária brasileira de múltiplas facetas e diversificadas linhas teóricas.

Um dos assuntos que preocupam seriamente tais pesquisadores é certamente aquele que diz respeito à incorporação, pelo setor agrícola, de tecnologia química, mecânica e capital financeiro e os efeitos que a adoção das chamadas “técnicas modernas” tem sobre o meio ambiente sobre a produção, produtividade e rendimento agrícola e sobre o nível de vida das populações rurais.

Ora, se tal assunto é tão importante assim, importante também será definir precisamente os conceitos que ele envolve, bem como mensurar estes conceitos de modo a permitir considerações objetivas e propiciar relacionamentos compreensíveis. Neste último parágrafo se resume o objetivo principal do presente trabalho: delinear uma técnica de mensuração do conceito de modernização da agricultura, aplicá-la ao espaço paulista, verificar a realidade e coerência dos resultados obtidos e explicar, pelo menos de modo especulativo, suas geratrizes.

## REFERENCIAL TEÓRICO E FACTUAL

Para os propósitos do presente trabalho, serão adotadas definições de modernização da agricultura e técnicas modernas segundo PAIVA (1971).

---

\* Departamento de Geografia e Planejamento — IGCE/UNES — Rio Claro.

Nos termos daquele autor, modernização é definida como "o processo de melhoria da agricultura pela adoção de técnicas modernas". Esta definição pouco esclarece se não precisarmos que técnicas são consideradas modernas. É o próprio PAIVA quem considera técnicas modernas como aquelas desenvolvidas com o objetivo de alcançar maior produtividade (em termos físicos) por homem e por unidade de área e que possa levar à maior produtividade econômica, isto é, em termos monetários. Acrescenta-se que é característica geral das técnicas modernas o dispêndio de maior proporção do fator capital que dos fatores terra e trabalho.

Retrabalhando as colocações de PAIVA, podemos dizer que modernização diz respeito ao crescimento físico e econômico do setor agrícola, provocado pelo aumento no emprego do fator capital, transformado em insumos tecnológicos e/ou científicos, embora possa se considerar também certas condições de organização do trabalho agrícola como indicadoras de modernização.

Outra consideração importante a fazer diz respeito à relatividade do conceito de modernização, uma vez que a identificação de agriculturas modernas ou modernizadas só é possível quando se tem como referência agriculturas menos modernizadas ou tradicionais.

A relatividade do conceito adquire expressão *espacial* quando consideramos que num mesmo lapso de tempo distinguimos agriculturas em graus diferenciados de modernização. Por outro lado, como processo, a modernização ganha amplitude *temporal* uma vez que uma mesma agricultura pode "evoluir"<sup>(1)</sup> de tradicional a moderna no decorrer do tempo.

Consideradas as posições teóricas-conceituais coloca-se o problema da mensuração do conceito de modernização a fim de objetivá-lo, mensuração esta que deve ser coerente com os postulados adotados.

Logo de início percebe-se que mensurar o conceito de modernização não é tarefa simples, uma vez que o próprio conceito é complexo por natureza. Desta forma, torna-se impossível realizar sua mensuração direta, devendo o interessado, recorrer a conceitos ou indicadores paralelos.

Dois problemas então se colocam: primeiro, que indicadores utilizar e, segundo, como integrar estes indicadores de modo a obter um índice representativo do grau de modernização?

Certo é que a solução destes problemas dependerá, além do bom senso do pesquisador, do referencial teórico adotado.

1. Explica-se as aspas na palavra evoluir pelo fato de os autores não considerarem necessariamente agriculturas modernizadas como agriculturas melhores.

Para a solução do primeiro problema, além das diretrizes impostas pela definição de modernização adotada, considerou-se as proposições de Mesquita, Gusmão e Silva (1976) quanto às variáveis indicativas da modernização agrária e aquelas que expressam as condições do desenvolvimento agrário.

A relação seguinte mostra os grupos de variáveis utilizados e sua influência positiva ou negativa na modernização da agricultura:

Conjunto	Variáveis	ordem
Uso da Terra	Área das lavouras (2)	+
	Área das pastagens (2)	—
	Área das pastagens plantadas	—
	Área das pastagens naturais	+
Insumo I Tecnologia química	Estabelecimentos que usam fertilizantes (1)	+
	Insumos para lavoura (3)	+
	Insumos para pecuária (5)	+
Estrutura Fundiária	Número de estabelecimentos muito pequenos (1)	—
	Número dos estabelecimentos explorados por proprietários e arrendatários (1)	+
	Número de arados (3)	—
	Número de tratores (3)	+
Insumo II Tecnologia Mecânica	Número de colhedoras (1)	+
	Emprego de força mecânica (1)	+
	Emprego de força animal e mecânica (1)	+
	Salários (6)	+
Insumo III Salários e investimentos	Valor dos bens e investimentos em benfeitorias e instalações (1)	+
	Valor dos bens e investimentos em máquinas e instrumentos (2)	+
	Capacidade de silagem (1)	+
	Valor dos financiamentos (1)	+
	Pessoal ocupado (2)	—
Trabalho	Pessoal permanente (6)	—
	Emprego de força humana (1)	—
	Emprego de força animal (1)	—
Produtividade e rendimento	Unidades gado (2)	+
	Litros de leite (8)	+
	Valor da produção agropecuária (6)	+
	Valor dos cultivos (3)	+
	Valor da produção de animais de grande porte (4)	+
Gado abatido e vendido (7)	+	

O número inserido em cada variável especifica a aplicação dos seguintes elementos:

- (1) número total dos estabelecimentos
- (2) área total dos estabelecimentos
- (3) área das lavouras
- (4) área das pastagens
- (5) unidade gado
- (6) pessoal ocupado (total)
- (7) efetivo do rebanho bovino
- (8) vacas ordenhadas

Para solucionar o problema de integração destas variáveis recorreu-se ao trabalho de Büttner (1976), ao qual se procedeu as adaptações necessárias e cuja explicitação se faz em seguida.

#### TÉCNICA DE MENSURAÇÃO DO GRAU DE MODERNIZAÇÃO

Escolhidas as variáveis e tendo por caso o Estado de São Paulo dividido em micro regiões homônêneas, segundo o IBGE, coletou-se, do Censo Agropecuário de 1970, o valor bruto de cada variável para cada MRH.

O passo seguinte foi relativizar essas variáveis, além do que se estabeleceu a ordem de influência (positiva ou negativa) sobre o grau de modernização da agricultura.

Cabe aqui um parênteses para justificar a ordenação adotada pelos autores.

Considerou-se que algumas condições poderiam mesmo dificultar a adoção de técnicas modernas, enquanto que a presença intensiva de outras indicaria certo tradicionalismo nas áreas em que ocorressem.

Por exemplo, a presença de grande número de estabelecimentos muito pequenos (menos que 10 ha) foi considerada como fator restritivo à adoção de técnicas modernas do tipo mecanização, bem como daquelas chamadas de tecnologia química, quer pela própria dimensão espacial do estabelecimento, quer pela dificuldade de acesso do pequeno produtor a capital financiado. Por outro lado, o grande número de estabelecimentos que empregam predominantemente força humana ou animal nos trabalhos agrícolas foi tomado como indicador negativo quanto à modernização.

Obtidos os valores relativos e convencionada sua ordem de influência, ordenou-se cada uma das variáveis e estabeleceu-se a divisão de cada conjunto de dados em quartis, convencionando-se nominar o quartil de maior influência positiva de A e decrescentemente B, C e D, sendo este último o de maior influência negativa.

Depois de classificados os quartis para cada variável, em cada MRH procedeu-se à soma do número de A, B, C e D, que foram atribuídos aos valores das variáveis a elas afetos e em seguida,

para agrupar as variáveis e obter-se um índice de modernização, procedeu-se ao seguinte raciocínio:

a) Considerando que foram utilizadas 28 variáveis o maior índice de modernização seria 28, caso todas as variáveis estivessem no quartil A. O valor mínimo de modernização seria 28 — caso todas as variáveis fossem classificadas no quartil D, ou seja, todas tivessem a maior influência negativa;

b) Uma variável de máxima influência negativa (D) anula uma variável de máxima influência positiva (A), bem como uma variável de influência negativa parcial (C) anula uma influência positiva parcial (B).

Levadas em conta estas considerações, e com base em Büttner (1976, p.101) aplicou-se as seguintes fórmulas para cálculo do índice ou grau de modernização da agricultura M:

a) Se a quantidade de variáveis B é maior que aquela de variáveis C, então

$$M = A + \left( \frac{B - C}{2} \right) - D$$

b) Se a quantidade de variáveis B é menor que a quantidade de variáveis C, então

$$M = A - \left( \frac{C - B}{2} \right) - D$$

c) Se as quantidades de variáveis B e C forem iguais, então

$$M = A - D$$

À guisa de exemplo:

Para a MRH Serra de Jaboticabal

$$A = 13$$

$$B = 11$$

$$C = 3$$

$$D = 1$$

Aplicando-se a fórmula descrita em a, temos

$$M = 13 + \left( \frac{11 - 3}{2} \right) - 1$$

$$M = 13 + 4 - 1$$

$$M = 16$$

Para a MRH *Jaú*

$$\begin{aligned} A &= 5 \\ B &= 9 \\ C &= 12 \\ D &= 2 \end{aligned}$$

Aplicando-se a fórmula descrita em *b*, temos

$$M = 5 - \left( \frac{12 - 9}{2} \right) - 2$$

$$M = 5 - 1,5 - 2$$

$$M = 1,5$$

Para a MRH *Baixada Santista*

$$\begin{aligned} A &= 8 \\ B &= 4 \\ C &= 4 \\ D &= 12 \end{aligned}$$

Aplicando-se a fórmula descrita em *c*, temos

$$M = 8 - 12$$

$$M = -4$$

Os valores dos índices de modernização da agricultura para as 43 MRH do Estado de São Paulo, em 1970, são as seguintes:

Microrregião	M
Ribeirão Preto	17.0
Serra de Jaboticabal	16.0
Alta Mogiana	16.0
Campinas	15.0
Depressão Periférica Setentrional	13.5
Araraquara	12.0
Barretos	11.5
Serra de Batatais	9.0
Divisor Turvo — Grande	8.0
Encosta Ocidental Mantiqueira Paulista	7.0
Grande São Paulo	6.0
Vale do Paraíba Paulista	5.0
Jundiaí	4.0
Rio Claro	3.5
Alta Noroeste — Araçatuba	3.5
Planalto de Franca	3.5
Bauru	3.0
Açucareira de Piracicaba	2.5
Estâncias Hidrominerais Paulistas	2.0
Jaú	1.5
Bragança Paulista	1.0

Média Araraquarense	0.5
Sorocaba	0.5
Ourinhos	— 3.5
Baixada Santista	— 4.0
Alta Noroeste — Penápolis	— 5.0
Alta Paulista	— 5.5
Costa Norte Paulista	— 5.5
Tatui	— 6.0
Paranapiacaba	— 6.5
Serra de Botucatu	— 7.0
São José do Rio Preto	— 8.0
Alta Araraquarense — Votuporanga	— 8.5
Alta Sorocabana — Assis	— 9.0
Alto Paraíba	— 9.5
Baixada do Ribeira	— 10.0
Nova Alta Paulista	— 10.0
Alta Araraquarense — Fernandópolis	— 11.5
Médio São José dos Dourados	— 11.5
Alta Sorocabana — Presidente Prudente	— 12.0
Divisor São José dos Dourados — Tietê	— 13.5
Campos de Itapetininga	— 15.0
Apiaí	— 16.0

#### APLICAÇÕES E VANTAGENS DO MÉTODO

Apesar de simples, esta forma de medir o conceito de modernização traz alguns resultados interessantes e parece ter aplicações em situações variadas que serão discutidas a seguir:

1. ao se mensurar o conceito de modernização pode-se, de certa forma, diminuir a subjetividade quando se compara duas ou mais áreas diferentes;

2. acompanhando o cálculo do índice, pode-se verificar quais as variáveis ou grupos de variáveis que mais pesam no índice obtido;

3. obtidos os índices, eles podem ser utilizados como novas variáveis ou "inputs" para correlação com outros fenômenos decorrentes ou geradores da modernização;

4. a representação espacial dos índices obtidos pode servir como subsídio ao planejamento de investimentos ou programas de modernização nas áreas mais carentes, podendo-se, inclusive, detectar que conjunto de insumos deve ser priorizado nesses programas.

Outras aplicações certamente deverão ser tentadas à medida em que pesquisadores se interessem pela técnica.

#### MODERNIZAÇÃO EM SÃO PAULO

O processo de modernização da agricultura praticada em São Paulo não foge à regra — é mais acelerado nas áreas em que predominam os cultivos e menos naquelas economicamente utilizadas para fins de criação. É inegável, entretanto, que o pro-

cesso de modernização se acelerou, na média, com rapidez nos últimos vinte anos e que o aumento das terras de cultivo praticamente se estabilizou o que significa uma intensificação do processo de modernização por unidade comparável de área cultivada.

A despeito de ser a mais desenvolvida economicamente e a mais intensamente modernizada quando comparada com a agricultura de outras regiões brasileiras, os níveis de modernização da agricultura em São Paulo mostram fortes disparidades internas, tanto inter quanto intra-regionais.

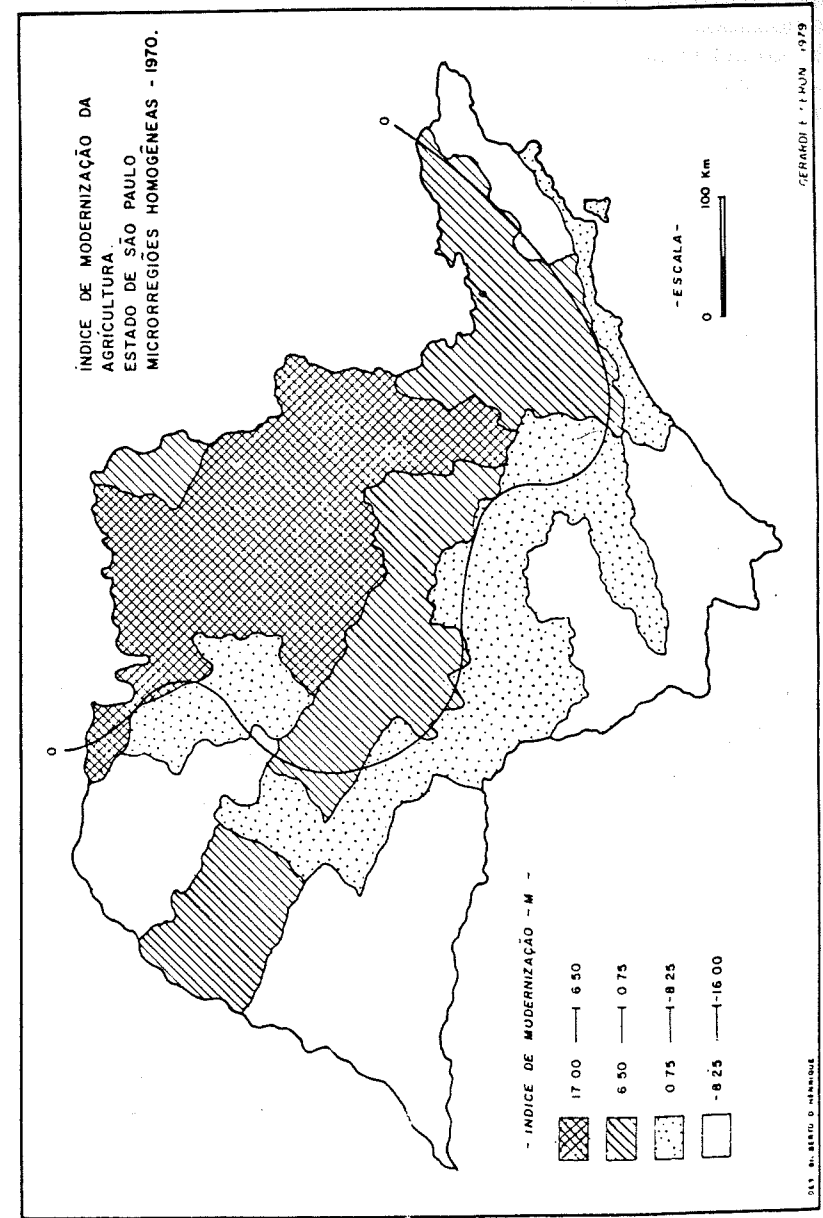
A grosso modo, a distribuição espacial dos valores de modernização apresenta disparidades que se distribuem gradativamente do Nordeste do Estado (Alta Mogiana e baixa Araraquarense), onde os índices de modernização são os mais elevados, para Sudoeste e Oeste (Baixada do Ribeira, Apiai e Alta Sorocabana), onde se localizam os menores valores de modernização (figura 1).

Esta gradação dos índices de modernização coincide, a grosso modo, com a distribuição dos produtos básicos da economia agrícola paulista. Assim, a cana-de-açúcar, laranja e soja tem sua área de predominância coincidente com os maiores índices de modernização, justificados pela própria presença desses cultivos comerciais de desenvolvimento recente e de mercado externo nestas áreas. Ao café, amendoim e algodão, cultivos comerciais tradicionais, se assim se pode chamá-los, correspondem valores intermediários de modernização e, finalmente, nos setores Oeste e Sudoeste, onde mais se concentram os cultivos de consumo interno e as mais importantes áreas de pastoreio extensivo, encontramos os menores índices de modernização.

Pode se concluir, portanto, que os desequilíbrios interregionais de modernização da agricultura se encontram basicamente associados ao nível de especialização agrícola — monocultura/policultura e ao destino predominante da produção obtida — comercial/subsistência, em função ou não de economias de exportação.

Dentro das áreas mais modernizadas ocorrem variações quanto à aplicação, maior ou menor, dos insumos, sejam de tecnologia química ou mecânica, investimentos e salários e outros.

Assim é que, por exemplo, enquanto na Micro-região de Ribeirão Preto, onde as monoculturas da cana e laranja tem importância considerável, juntamente com a alta produção de leite e alto rendimento da agropecuária e o índice de modernização tem como componente básico o conjunto de insumos, salários e investimentos e insumos de tecnologia mecânica, na Micro região de Campinas, uma região policultora de cultivos comerciais de altas produtividades e rendimento, tem como compo-



nente básico do índice de modernização o conjunto de insumos relacionados à tecnologia química, mecânica e investimentos.

A participação dos salários na região de Campinas alcançou um índice que corresponde à metade do índice de salários de Ribeirão Preto, fato que se explica pela elevada proporção de propriedades de exploração familiar naquela região, bem como à alta proporção da mão-de-obra volante empregada na agricultura, particularmente na citricultura, cana e algodão. Basta lembrar que, em termos relativos, a proporção de pessoal permanente empregado na agricultura na região de Campinas corresponde quase à metade daquela empregada em Ribeirão Preto.

Nos níveis intermediários de modernização ocorrem disparidades internas de uma para outra micro região pois esta extensa área, caracterizada por policultura e pecuária de gado de corte e leiteiro, apresenta bolsões de especialização agrícola. Naqueles dominados por pecuária de corte, os insumos, com exceção daqueles relacionados aos investimentos em benfeitorias e instalações, não atingem altos valores como é o caso da MRH Alta Noroeste — Araçatuba. Outras vezes, nestas áreas a par da policultura de cultivos tradicionais encontra-se a prática da monocultura, como é o caso do arroz no Vale do Paraíba, associado à pecuária leiteira, onde os insumos mais importantes são os investimentos em benfeitorias e instalações, silagem, mecanização e os reflexos da modernização nas altas produtividades.

Dentro do terceiro grupo de valores de modernização se encontram o litoral centro, grandes trechos do planalto cristalino sul e áreas da Média Araraquarense voltadas principalmente para a criação de gado de corte, cultivos alimentícios (principalmente feijão e milho), onde se verificam, em geral, a pequena importância de investimentos em benfeitorias e instalações e salários bem como tecnologia química e mecânica.

As produtividades obtidas são em geral baixas, com exceção, em alguns casos de gado de corte (como na Média Araraquarense, Micro região de Sorocaba).

Os mais baixos níveis de modernização se encontram associados as áreas de predomínio de pecuária de corte extensiva, embora apareçam, com maior ou menor intensidade, os cultivos alimentícios de milho, arroz e cultivos comerciais tradicionais de algodão, amendoim e mesmo o café (como ocorre na MRH Alta Araraquarense — Fernandópolis), cultivo cuja modernização se restringe a algumas fases do ciclo produtivo.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

As disparidades em modernização detectadas através da aplicação da técnica proposta, são função da maior ou menor im-

portância que a especialização da agricultura adquire em termos de sua produção ou não para o mercado externo, de onde advém o estímulo econômico e o suporte financeiro para a modernização, destacando-se os cultivos comerciais modernos (cana, laranja e soja) que concentram boa parte dos investimentos e se relacionam com maior frequência às atividades agroindustriais, tendo a maior parte do ciclo produtivo modernizado.

A partir destas primeiras constatações, novas indagações serão feitas e novas respostas serão buscadas, quer quanto ao aperfeiçoamento das técnicas, quer quanto ao problema da modernização em si mesmo.

#### BIBLIOGRAFIA CITADA

- Büttner, E. H. (1976) "Sencillo método estadístico para análisis por factores de influencia", *Anuário de Geografia*, ano XVI, México, pp. 97-112.
- Mesquita, O. V.; Gusmão, R. P. e Silva, S. T. (1976) "Proposição metodológica para estudo de desenvolvimento rural no Brasil", *Revista Brasileira de Geografia*, ano 38, n.º 3, Rio de Janeiro, pp. 93-115.
- Paiva, R. M. (1971) "Modernização e dualismo tecnológico na Agricultura", *Pesquisa e Planejamento Econômico*, vol. 1, n.º 2, pp. 171-234.