

Modernização e dualismo tecnológico na agricultura: uma reformulação *

RUY MILLER PAIVA **

1 — Introdução

Há muitos países empenhados no processo de desenvolvimento e modernização da agricultura e que, a exemplo do Brasil, apresentam condições que se diriam favoráveis a esse processo, como sejam:

a) a de deter parcela ponderável de agricultores que se mostram desejosos de adotar técnicas modernas, desde que proporcionem aumento considerado satisfatório de renda líquida;

b) a de contar com um estoque de técnicas modernas (produzidas na região ou importadas) que se mostram adequadas às condições ecológicas do país;

* O autor publicou há algum tempo um modelo sobre dualismo tecnológico ("Modernização e Dualismo Tecnológico na Agricultura", in *Pesquisa e Planejamento*, vol. 1, n.º 2, pp. 171-234), que foi objeto de diversos comentários. Ver, William H. Nicholls, "Paiva e o Dualismo Tecnológico na Agricultura: Um Comentário", in *Pesquisa e Planejamento Econômico*, vol. 3, n.º 1, pp. 15-50; G. Edward Schuh, "Modernização e Dualismo Tecnológico na Agricultura: Alguns Comentários", in *Pesquisa e Planejamento Econômico*, vol. 3, n.º 1, pp. 51-93; Claudio Roberto Contador, "Dualismo Tecnológico na Agricultura: Novos Comentários", in *Pesquisa e Planejamento Econômico*, vol. 4, n.º 1, pp. 119-138; e Affonso Celso Pastore, Elizeu R. de Andrade Alves e Juarez A. B. Rizzieri, "A Inovação Induzida e Limites à Modernização na Agricultura Brasileira" (mimeo). Com o presente artigo, o autor procura reformular esse modelo em alguns pontos relevantes e julga não poderia fazê-lo não fossem os comentários e a oportunidade de discuti-los com seus autores, principalmente, nos últimos meses, com Claudio Contador.

** Do Instituto de Pesquisas do IPEA.

c) e a de dispor de serviços de assistência técnica e financeira que se mostram satisfatoriamente eficazes no sentido de colocarem à disposição dos agricultores os conhecimentos e os recursos financeiros necessários à adoção de técnicas modernas.¹

Esses países caracterizam-se, ainda, por manterem no setor agrícola entre 40% a 50% da sua força de trabalho; por alcançarem taxas satisfatórias de crescimento econômico, de até 8% ou 10% ao ano; e pelo fato de suas exportações não absorverem mais do que 10% a 12% da produção agrícola total.

Não obstante essas condições, constata-se que a modernização da agricultura, nesses países, se processa em ritmo lento e de forma muito desigual. Alguns agricultores empregam somente técnicas modernas, utilizando basicamente tratores, colhedoras, adubos, defensivos etc.; outros empregam técnicas modernas ao lado das tradicionais, numa situação típica de dualismo tecnológico; e outros ainda, em geral em maior número, empregam somente técnicas primitivas, ou seja, fazem "agricultura de enxada".

Essa desigualdade se faz sentir também quando se consideram as tecnologias empregadas na produção dos diferentes produtos. Em alguns destes constata-se que somente se mantêm na produção os agricultores que se modernizam, sendo expulsos os agricultores tradicionais; em outros não se verifica essa expulsão, mantendo-se os agricultores modernos e os tradicionais numa situação de dualismo

¹ Há uma extensa literatura procurando mostrar que o atraso da agricultura nos países em desenvolvimento resulta da ausência desses elementos. Não se pretende neste trabalho mostrar, empiricamente, que a existência desses elementos é hoje uma constante em muitos países em desenvolvimento. E não há mesmo necessidade de fazê-lo, pois o que se pretende é justamente mostrar que há um momento no processo de modernização em que este se prende ao desenvolvimento do setor não-agrícola, independentemente da existência desses elementos. A referência específica à importação de técnicas deve-se à sua importância crescente para os países em desenvolvimento. Além do emprego de motomecanização nos trabalhos agrícolas, há o uso de defensivos, antibióticos e elementos nutritivos, que podem ser importados e usados após poucas adaptações. Na avicultura tem-se um caso extremo, em que se pode importar tanto as matrizes selecionadas como praticamente todos os conhecimentos necessários para operar uma granja eficientemente.

tecnológico; e finalmente têm-se casos em que somente os agricultores tradicionais se mantêm, não havendo praticamente possibilidades econômicas para os que empregam tecnologia moderna.

A renda financeira dos agricultores nos países em desenvolvimento mostra-se também muito variável. Em geral, os agricultores modernos obtêm um retorno financeiro maior do que o dos tradicionais. Entretanto, os agricultores tradicionais não estão necessariamente desajustados economicamente. Em princípio, face às condições estabelecidas nos itens *a*, *b* e *c* anteriores, os agricultores tradicionais não se modernizam porque obtêm com suas técnicas retornos financeiros maiores do que poderiam obter com a modernização. E, se estão bem localizados, em solos férteis e com condições favoráveis de clima, esse retorno pode alcançar níveis satisfatórios. Pode-se dizer assim que, freqüentemente, se encontram nos países em desenvolvimento situações típicas de dualismo econômico no setor agrícola.

Esse dualismo, assim como o ritmo lento e desigual de modernização, não podem ser facilmente explicados. Se existem agricultores descejosos de se modernizarem, se se dispõe de estoques de conhecimentos tecnológicos para serem economicamente aplicados e se se conta com um serviço capaz de levar aos agricultores os conhecimentos e os recursos financeiros que se fazem necessários, seria de se esperar que a modernização ocorresse em ritmo intenso e que os agricultores que não quizessem ou não pudessem modernizar-se (por estarem em regiões impróprias e locais inadequados) fossem expulsos ou ficassem financeiramente marginalizados. Ter-se-ia, então, uma situação de desajustamento e não de dualismo econômico propriamente dito.

Os modelos que explicam o processo da modernização agrícola dizem pouco sobre esses problemas. Hayami e Ruttan² mostram que o modelo que esteve em voga por mais tempo, conhecido por "modelo de difusão", procura explicar a modernização da agricultura pela simples disseminação de técnicas que implicam maiores produtividades dos fatores terra, mão-de-obra e capital e que trazem, assim, maiores retornos financeiros aos agricultores.

² Y. Hayami e Vernon W. Ruttan, *Agricultural Development: an International Perspective* (The John Hopkins Press, 1971).

Os economistas desenvolveram meios de medir com precisão as relações entre esses valores e os aumentos de renda dos agricultores, primeiramente através dos estudos de organização e administração de propriedades agrícolas e, posteriormente, através dos estudos de economia da produção. Procuram, assim, auxiliar os agricultores em suas decisões, colocando o problema da escolha de técnicas em termos de combinação de fatores e de produtividade por unidade de fator empregado.

A limitação desse modelo tornou-se, porém, evidente quando se constatou que com sua utilização não se obtinha a modernização da agricultura em países subdesenvolvidos, não obstante os esforços da assistência técnica e financeira no período de pós-guerra. Do mesmo modo, não se pode através dele explicar a ocorrência do dualismo econômico nesses países, pois se as técnicas modernas se mostrassem economicamente vantajosas numa região, nada impediria (dentro das premissas dos itens *a*, *b* e *c* anteriormente estabelecidas) que nas demais os agricultores em condições ecológicas similares também as adotassem.

A seguir, têm-se as contribuições valiosas de Schultz.³ Primeiramente, a que relaciona a melhoria da agricultura ao desenvolvimento de centros industriais-urbanos. Para explicar as disparidades regionais da renda agrícola nos Estados Unidos, Schultz mostrou que as áreas próximas aos centros industriais-urbanos têm mercados de fatores e produtos mais eficientes, com menores distorções do que nas áreas distantes. Oferecem, assim, condições à adoção de processos mais eficientes, obtendo melhores resultados na produção.

Posteriormente, Schultz⁴ dá outra contribuição valiosa ao mostrar que numa agricultura tradicional as possibilidades de produzir já se acham esgotadas face "aos recursos e conhecimentos de arte" de seus agricultores; que não é possível nessa agricultura aumentar a produção com simples realocação de fatores; e que a criação de "correntes adicionais de renda" depende de se terem "fontes" mo-

³ Theodore W. Schultz, *The Economic Organization of Agriculture* (New York: MacGraw Hill, 1953).

⁴ Theodore W. Schultz, *Transforming Traditional Agriculture* (Yale University Press, 1965).

dernas de renda (insumos materiais e novos conhecimentos) a preços baixos a fim de que possam gerar não apenas acréscimos de produtividade como de renda.

A solução do problema da modernização ficaria, portanto, presa à possibilidade de suprimento aos agricultores de novas fontes de produção, ou seja, insumos e conhecimentos modernos de alta rentabilidade econômica, *high pay-off inputs*, adequados às condições locais de produção dos mesmos.

Essas constatações de Schultz, tanto a que focaliza a importância dos centros industriais como a que limita a possibilidade da modernização à exigência de insumos modernos de alta rentabilidade econômica, mostram-se relevantes para o conhecimento do processo de modernização nos países em desenvolvimento. Entretanto, esses elementos ainda se mostram insuficientes para explicar outros problemas que surgem no processo de modernização, como é o caso de países que dispõem desses insumos e conseguem difundir-los somente a parcelas pequenas de agricultores, permanecendo os restantes como “tradicionais”, não obstante contarem com as condições (itens *a* e *c*) inicialmente propostas.

Em anos mais recentes, tem-se a contribuição de Hayami e Ruttan,⁵ que elaboram com mais detalhes os conceitos de insumos modernos de alta rentabilidade de Schultz, especificando que surgem como respostas às disponibilidades de recursos e às condições econômicas do país. Desse modo, através de inovações biológicas e tecnológicas, evitam-se as restrições impostas pelas inelasticidades da terra e da mão-de-obra, respectivamente, e permite-se o crescimento e o desenvolvimento da agricultura. “A não escolha de um caminho que efetivamente contorne as restrições impostas pela disponibilidade de recursos pode deprimir todo o processo de desenvolvimento agrícola e econômico”.⁶

A contribuição de Hayami e Ruttan é relevante para explicar a criação de novas técnicas, uma vez que inclui em seu modelo o mecanismo através do qual os investimentos públicos e privados são encaminhados às soluções desses problemas. Mostra-se, porém, de pouca utilidade para os países em desenvolvimento que já contam

⁵ Y. Hayami e Vernon W. Ruttan, *op. cit.*

⁶ *Ibid.* p. 54.

com estoques razoavelmente eficientes de técnicas modernas, e cujo problema é fazer com que a difusão se processe por maior número de agricultores, em substituição às técnicas tradicionais. O fato de essa difusão não se processar em escala mais intensa, apesar do desejo dos agricultores e dos esforços dos serviços de assistência técnica e financeira, não encontra explicação nesse modelo.

Para se chegar a uma explicação mais completa dos problemas da modernização nos países em desenvolvimento tem-se, então, que recorrer a outros elementos ainda não considerados. Com o presente trabalho pretende-se demonstrar que, sob certas condições, o processo de modernização fica na dependência do desenvolvimento do setor não-agrícola, através de um mecanismo de autocontrole. Ou seja, de quedas de preços do produto e dos fatores tradicionais, que fazem com que as técnicas modernas vão-se tornando menos vantajosas à medida que se difundem. Ocorre, assim, uma frenagem e um limite (grau máximo) ao processo de modernização. A partir desse limite, a modernização somente se expande com o crescimento do setor não-agrícola (e/ou exportação) a taxas capazes de absorver os aumentos de produção e os excedentes de mão-de-obra decorrentes do processo.

Com a ajuda desse mecanismo pode-se melhor compreender as dificuldades de modernização agrícola dos países em desenvolvimento, assim como explicar o dualismo tecnológico, antes como estágio do que como deficiência do processo.

Podem parecer estranho que os modelos anteriores não tenham apontado a existência desse mecanismo de autocontrole. A explicação provavelmente se encontra no fato de os países que se desenvolveram no passado, como Estados Unidos e os países da Europa, não terem sentido de forma aguda a ação desse mecanismo. Nessa época, o crescimento das exportações e o surgimento da revolução industrial pressionavam a agricultura por maior volume de alimentos e matérias-primas, que não dispunha de uma tecnologia produtiva como a atual. E mesmo os países que se desenvolveram em períodos mais recentes, como o Japão, não sentiram os efeitos do mecanismo devido às altas taxas de crescimento de seu setor não-agrícola. Entretanto, os países agora em fase de desenvolvimento têm de enfrentar condições diferentes, pois o crescimento do setor não-agrícola

se processa com tecnologia altamente capitalizada, não exigindo a transferência, em grande escala, da mão-de-obra do setor agrícola. E este, por seu turno, desenvolve-se agora com técnicas altamente produtivas e também pouco intensivas de mão-de-obra. Nessas condições, o crescimento do setor não-agrícola, através do mecanismo de autocontrole, passa a se impor como fator limitativo do processo de modernização.

2 — Objetivos

O objetivo específico deste artigo, como foi dito, é mostrar que numa economia de livre empresa, orientada pelas forças do mercado, a modernização da agricultura se prende ao crescimento do setor não-agrícola, através do mecanismo de autocontrole, segundo um modelo que será descrito adiante.

Nas seções a seguir serão estabelecidos os princípios que orientam a “adoção” e a “difusão” de técnicas modernas e discutidas com mais detalhes as premissas em que se baseiam o funcionamento do mecanismo de autocontrole e o grau máximo de modernização. Nas últimas seções serão discutidas as implicações desse modelo no campo da política agrícola. Antes, porém, impõe-se a definição de alguns conceitos relevantes à análise dessas questões.

Tem-se como ponto básico que a modernização da agricultura se processa pela difusão de novas técnicas de produção, que, além de mais produtivas (em termos físicos), se caracterizam por serem em geral mais intensivas de capital do que as técnicas chamadas tradicionais, que se apóiam basicamente nos fatores terra e mão-de-obra.

Para se medir o grau de modernização da agricultura, dois são os elementos que devem ser considerados: a) a proporção com que o estoque de capital e os insumos modernos comprados fora do setor agrícola participam na produção; e b) a percentagem de agricultores que adotam as técnicas consideradas modernas.

O primeiro deles, que seria o “grau de intensidade” do fator capital (estoque e insumos modernos comprados), pode ser obtido pela

relação capital/trabalho da agricultura; o segundo, o “grau de difusão”, pode ser medido simplesmente pelo número de agricultores que adotam as técnicas consideradas modernas.⁷

Nas análises a serem apresentadas a seguir, a difusão é o elemento de maior interesse; será mesmo usada como sinônimo de modernização. Apenas quando necessário far-se-á referência ao grau de intensidade. Também não haverá necessidade de maior rigor na definição das técnicas chamadas modernas e tradicionais. Para a finalidade deste trabalho, o importante é o sentido da mudança de uma técnica para outra mais produtiva (em termos físicos) e que usa mais fator capital e proporcionalmente menos fatores terra e mão-de-obra. Não há necessidade de quantificar essas proporções e determinar a linha divisória entre elas.

3 — Adoção de técnicas modernas

Para facilidade de exposição, consideram-se “adoção” e “difusão” de técnicas modernas como fases distintas do processo de modernização.

A adoção é um fenômeno de características microeconômicas, basicamente da alçada direta dos agricultores, que julgam — com base principalmente nas perspectivas de vantagem econômica — se devem ou não substituir suas técnicas. Ao contrário, a difusão tem características macroeconômicas, uma vez que a modernização feita por um grande número de agricultores depende de outros elementos, inclusive do comportamento da economia em geral, conforme será visto posteriormente.

3.1 — Vantagem econômica da técnica moderna sobre a tradicional

Quanto à adoção, aceita-se que o objetivo básico do agricultor, ao substituir técnicas antigas por novas, seja obter uma vantagem eco-

⁷ O conceito de modernização aqui adotado acentua apenas o aspecto tecnológico do processo, o que aliás, não conflita com o que ocorre nos países em desenvolvimento, onde a transformação da agricultura tradicional para a moderna se inicia pela aquisição do trator, do adubo e de outros insumos modernos, ficando a eficiência do uso dos mesmos para uma segunda fase do processo.

nômica, em termos de um aumento de sua renda líquida. Essa vantagem econômica pode ser expressa em termos de aumentos de produção e redução de custos, de modo que a substituição de uma técnica A por outra B se daria quando atendida a seguinte condição:

$$(Q^A P_q) - (X^A P_{xA}) > (Q^B P) - (X^B P_{xB})$$

em que:

Q^A = quantidade do produto obtido com técnica A;

Q^B = quantidade do produto obtido com técnica B;

X^A = quantidade de fatores despendidos na produção da técnica A;

X^B = quantidade de fatores despendidos na produção da técnica B;

P_q = preço do produto;

P_{xA} = preço dos fatores da técnica A;

P_{xB} = preço dos fatores da técnica B.

Tratando-se da adoção de técnica moderna em substituição à tradicional, pode-se usar a mesma expressão, mudando apenas os símbolos. Teríamos então: ⁸

$$(Q^m P_q) - (X^m P_{xm}) > (Q^t P_q) - (X^t P_{xt}) \quad (1)$$

em que:

Q^m = quantidade do produto obtido com técnicas modernas;

Q^t = quantidade do produto obtido com técnica tradicional;

X^m = quantidade de fatores modernos despendidos na produção;

X^t = quantidade de fatores tradicionais despendidos na produção;

P_q = preço do produto;

P_x^m = preço dos fatores modernos;

P_x^t = preço dos fatores tradicionais.

⁸ A vantagem entre a técnica moderna e tradicional também pode ser medida em termos de custo de produção. Nesse caso, temos a seguinte representação:

$$Q^m \left(P_q - \frac{P_x^m X^m}{Q^m} \right) > Q^t \left(P_q - \frac{P_x^t X^t}{Q^t} \right) \quad (2)$$

Essa representação é extremamente simplificada, pois agrupa os fatores modernos (máquinas, fertilizantes, benfeitorias etc.) numa única variável (X^m), assim como os tradicionais (X^t terra e mão-de-obra);⁹ além disso, admite que se empreguem somente fatores modernos ou tradicionais nesses dois grupos de técnicas. A rigor, como há muitos fatores modernos, cada um com seu próprio preço, e com as técnicas moderna e tradicional usam tanto fatores modernos como tradicionais, em proporções diferentes, a representação deveria ser efetivamente a seguinte:

$$(Q^m P_q) - (\sum_{i=1}^n X_i^m P_{x_i}^m + \sum_{j=1}^{l'} X_j^t P_{x_j}^t) > (Q^t P_q) - (\sum_{i=1}^{n'} X_i^m P_{x_i}^m + \sum_{j=1}^l X_j^t P_{x_j}^t) \quad (3)$$

em que $n > n'$, e $l > l'$ em proporção a ser estabelecida.

Entretanto, para os fins deste trabalho é suficiente um modelo conceitual, explicativo apenas do sentido das mudanças. A expressão simplificada (1) atende a esses objetivos, pois reúne os elementos básicos responsáveis pela vantagem (ou desvantagem) econômica da moderna sobre a tradicional. Através dele compreende-se que a vantagem econômica depende de algumas relações, tais como:

– da produtividade em termos físicos dos fatores modernos em relação aos tradicionais, $\left(\frac{Q^m / X^m}{Q^t / Q^m}\right)$; desse modo, crescendo a produtividade do fator moderno (através das pesquisas agrônômicas por exemplo), aumentam as vantagens econômicas (ou diminuem as desvantagens) da tecnologia moderna;

– dos preços dos fatores modernos em relação aos dos tradicionais $\left(\frac{P_x^m}{P_x^t}\right)$, o que significa que, caindo os preços destes últimos (terra

⁹ A inclusão da mão-de-obra agrícola como fator tradicional deve-se ao fato de ela ser em geral “não-qualificada”, nos países em desenvolvimento. No caso de se desejar uma definição mais rigorosa (o que seria necessário se se fosse utilizar a expressão 2, referente ao custo de produção) ter-se-ia de separá-la em classes, de acordo com suas habilitações.

e mão-de-obra) em relação aos modernos, fica desestimulado o emprego da tecnologia moderna;

— e, ainda, dos preços dos produtos em relação aos dos fatores modernos $\left(\frac{P_p}{P^m}\right)$. Elevando-se o preço do produto em relação ao fator moderno aumenta a vantagem econômica das técnicas modernas.

Vê-se, pois, que a vantagem econômica da técnica moderna sobre a tradicional depende basicamente de como se comportam os preços dos produtos, assim como os preços e as produtividades físicas dos fatores modernos e tradicionais. As modificações nessas relações serão usadas neste trabalho como elementos básicos na análise do processo de difusão da modernização agrícola.¹⁰

3.2 — “Custo subjetivo” de transferência do agricultor

Há ainda um outro aspecto de interesse, pois freqüentemente a adoção de técnicas modernas implica mudanças no modo de vida e no comportamento do agricultor e se confunde com o problema da transferência de um sistema de agricultura para outro. Assim, para a decisão do agricultor, não basta apenas que seja maior a vantagem econômica da técnica moderna sobre a tradicional. É preciso que essa diferença seja suficientemente alta para dar o estímulo necessário ao rompimento das barreiras do tradicionalismo, barreiras essas que se apresentam na forma de dificuldades que precisam ser superadas e de sacrifícios que devem ser feitos para o sucesso da transferência.

As dificuldades se fazem sentir na aquisição de conhecimentos técnicos adequados, na obtenção de recursos materiais suficientes, na contratação da mão-de-obra responsável e eficiente, na garantia de um suprimento regular de insumos de boa qualidade (principalmente defensivos, vacinas, rações e mudas) e, principalmente, no risco financeiro dessa transferência. E os sacrifícios se relacionam com as “vantagens” que o agricultor julga perder quando rompe

¹⁰ Pastore, Alves e Rezieri, *op. cit.*, ao discutirem uma das versões deste trabalho, usaram “curvas de custo” para mostrar a vantagem das técnicas modernas sobre as tradicionais. Não há vantagem nisso, pois perde-se a possibilidade de analisar separadamente cada um desses elementos.

com a vida tradicional, ou sejam, seus hábitos e costumes que precisam ser abandonados para poder adotar com sucesso uma agricultura moderna.

Essas dificuldades e esses sacrifícios podem ser considerados como “custo subjetivo” de transferência (CST)¹¹ e, desse modo, pode-se dizer que o agricultor decide adotar uma técnica moderna, transferindo-se da agricultura tradicional para a moderna, quando a vantagem econômica desta é não apenas maior do que a da técnica tradicional, como cobre, também, as dificuldades e os sacrifícios, ou seja, “o custo subjetivo” dessa transferência. Tomando-se a expressão (1) faz-se a seguinte alteração para representar a condição necessária à transferência do agricultor:¹²

$$(Q^m P_q) - (X^m P_x^m) \geq (Q^t P_q) - (X^t P_x^t) + CST \quad (4)$$

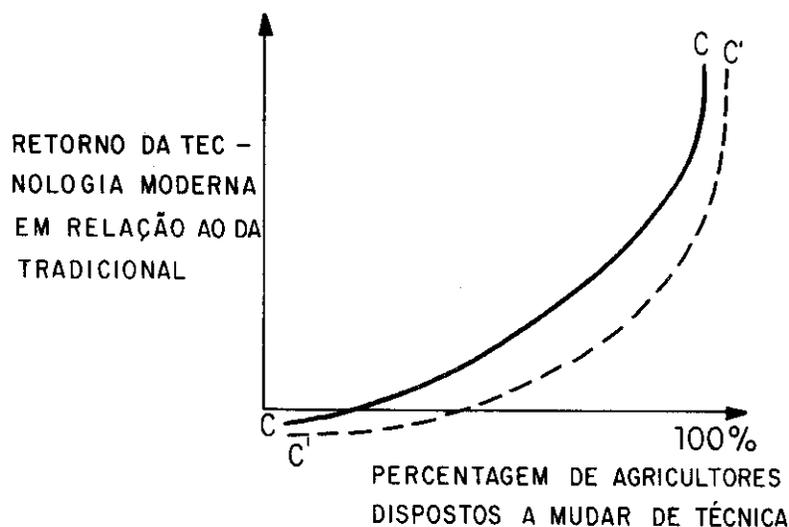
O custo subjetivo de transferência varia de um agricultor para outro, dependendo da “qualificação” de cada um, além de outros elementos tais como o ambiente em que vivem, as amizades com que contam e, principalmente, o nível cultural de cada um. O fato é que alguns agricultores se transferem facilmente, tão logo considerem que o retorno da agricultura moderna será superior ao da agricultura tradicional; outros demoram mais e somente se animam à transferência quando as perspectivas de diferença se mostram muito elevadas.

O custo subjetivo de transferência de uma população de agricultores pode ser, então, representado por uma curva com as características da figura abaixo. Constata-se nessa curva que alguns agricultores têm “custo de transferência” negativo, o que significa que estão prontos para mudar, ainda que seja apenas para ganhar “prestígio” e serem considerados “inovadores”. Outros têm um custo ex-

¹¹ Outros elementos poderiam ser considerados nesse custo, relacionados às dificuldades impostas pela indivisibilidade de certos itens referentes ao capital fixo nas explorações agrícolas, assim como o pouco interesse de os agricultores diferenciarem os “custos a longo e curto prazos”. Esses elementos, porém, nos parecem de importância relativamente menor no processo de transferência em países em desenvolvimento.

¹² Observe-se que, na equação original (1), não haveria transferência no caso de igualdade de renda.

cessivamente elevado. O grau de inclinação da curva depende das facilidades de assistência técnica e financeira, do grau de instrução da população, do desapego à tradição, além de outros fatores. À medida que melhoram os serviços prestados à população e que se eleva o seu nível cultural, a curva se traslada para a direita ($C'C'$).



4 — Difusão de técnicas modernas: mecanismo de autocontrole e grau máximo de modernização

A difusão de técnicas modernas, como foi dito, constitui um processo mais complexo do que a "adoção". Além da vantagem econômica, a difusão, para alcançar maior número de agricultores, depende de uma série de fatores, tais como: disponibilidade de recursos materiais e de conhecimentos técnicos, suprimento adequado de insumos modernos, facilidade de crédito, habilidade gerencial dos empresários agrícolas etc.

Esses elementos são imprescindíveis à difusão da modernização, e os países em desenvolvimento procuram garanti-los aos agricultores, instituindo serviços de pesquisa, ensino, assistência técnica, crédito agrícola e outros.

Há, porém, um fato da maior relevância, que condiciona o processo e que não tem sido devidamente considerado pelos estudiosos da modernização; é que a difusão de técnicas modernas provoca mudanças nas relações de preços dos produtos e fatores tradicionais (terra e mão-de-obra), mudanças essas que agem como um “freio” a essa própria difusão até que surjam novas mudanças de preços ou de técnicas. Em princípio, esse fenômeno pode ser assim sintetizado:

– havendo difusão da tecnologia moderna, ocorre aumento de produção, queda de preços dos produtos¹³ e, posteriormente, com maior difusão, queda também de preços dos fatores tradicionais (mão-de-obra e terra);

– ao ocorrer a queda dos preços dos produtos (o que significa uma mudança na relação $\frac{P_q}{P_x^m}$) a vantagem da tecnologia moderna torna-se menor, conforme foi mostrado anteriormente;

– e, a seguir, ao ocorrer também a queda dos preços dos fatores tradicionais (mudança na relação $\frac{P_x^m}{P_x^t}$), a vantagem da tecnologia moderna torna-se ainda menor, podendo mesmo tornar-se desvantajosa.

Através das quedas de preços dos produtos e dos fatores tradicionais, que fazem com que a técnica moderna torne-se economicamente menos vantajosa (ou desvantajosa) em relação à tradicional, tem-se um “freio” ou desestímulo ao processo, uma vez que se reduz o número de agricultores interessados em modernizar.

A partir desse esquema, pode-se apontar algumas inferências de maior relevância, como sejam:

– o processo de modernização está preso a um “mecanismo de autocontrole”, pois os elementos de desestímulo (quedas nos preços do produto e dos fatores) são criados pelo próprio crescimento da modernização (endógenos ao processo);

¹³ Os produtos exportáveis constituem um caso especial a ser discutido posteriormente, pois seus preços, sendo estabelecidos pelo mercado externo, não sofrem queda.

– existe um limite ou “grau máximo” na difusão da modernização, imposto pelo mecanismo de autocontrole;

– a difusão da modernização, após alcançar o grau máximo, fica basicamente na dependência do crescimento do setor não-agrícola.¹⁴

Antes de discutir a validade econômica dessas inferências, convém acentuar a relevância desse terceiro item, ou seja, a dependência do crescimento do setor não-agrícola. A capacidade desse setor de absorver os acréscimos da produção agrícola e os excedentes de mão-de-obra rural torna-se, em certo momento, o elemento controlador da difusão da nova tecnologia. Ainda que essa proposição pareça inicialmente estranha, pode-se comprová-la pelo raciocínio que se segue.

Sabe-se que a agricultura durante o processo de desenvolvimento perde importância relativa, em termos de renda e de população empregada, fenômeno esse conhecido como a “lei de decréscimo de importância relativa da agricultura” ou como o princípio do “declínio secular da agricultura”.¹⁵

Sabe-se, também, que essa perda de importância relativa tem uma razão econômica básica, que é o descompasso entre a capacidade de crescimento da produção agrícola e as possibilidades de aumento da demanda de seus produtos. A produção tem ganho enorme capacidade de crescimento graças aos aumentos de produtividade conseguidos com inovações tecnológicas, tanto de caráter mecânico como

¹⁴ Chega-se, assim, ao mecanismo de autocontrole e ao grau máximo de modernização através da difusão de técnicas modernas; raciocinando-se em termos de grau de intensificação, que é o segundo aspecto da modernização (ver Seção 2), chega-se ao mesmo resultado, pois a queda dos preços dos fatores tradicionais também faz com que as técnicas que utilizam proporcionalmente mais destes fatores mostrem-se economicamente mais vantajosas do que as modernas e com isso os agricultores perdem o interesse em adotá-las.

¹⁵ Willian H. Nicholls, “The Place of Agriculture in Economic Development”, in *Proceeding of an International Economic Association Roundtable* (Gamagori, Japão, abril de 1960), mimeo.; e Bruce Johnston, “Agriculture and Structural Transformation in Developing Countries: A Survey of Research”, in *Journal of Economic Literature*, vol. III, n.º 2 (junho de 1970), pp. 369-404.

Quanto a esse declínio, Bruce Johnston (p. 369) diz o seguinte: “One of the most firmly established empirical generalization in economics relates to the secular decline of the agricultural population and labor force and agriculture's share in GNP in the course of economic development”.

químico e biológico; ao contrário, o consumo dos produtos agrícolas cresce relativamente menos, devido às baixas elasticidades-renda e preço (lei de Engel), assim como a constante substituição por artigos sintéticos (fibras, couro, açúcar etc). Além disso, as possibilidades de crescimento da demanda dos produtos agrícolas são relativamente muito menores do que a dos produtos e serviços do setor não-agrícola, pois, como se sabe, os indivíduos, uma vez alimentados, passam a ter maior preferência pelos bens e serviços desse setor, cuja demanda, aliás, tende sempre a crescer, dada a imaginação criadora de novos produtos e os estímulos ao consumo dos mesmos.

Desse modo, o desenvolvimento econômico, numa economia fechada, faz com que a produção agrícola total, assim como a população ativa do setor agrícola, tendo necessariamente a diminuir em relação à do setor não-agrícola. Admite-se hoje que a proporção relativa da população ativa do setor agrícola deva cair de altos níveis (70% a 80% da população total) para níveis muito baixos (de 4% a 5%), de acordo com a utilização que o setor agrícola faz das inovações tecnológicas já existentes.

Reconhece-se que numa economia aberta não haveria, em princípio, necessidade dessa mudança da população ativa. Poderiam ser exportados os acréscimos da produção agrícola, sendo os aumentos de demanda de produtos do setor não-agrícola atendidos por importações. Na realidade, porém, as possibilidades do comércio internacional dos produtos agrícolas são sempre muito limitadas, devido a inúmeras medidas restritivas impostas por todos os países. Assim, essa redução da população do setor agrícola sempre ocorre, mesmo nos países cujo desenvolvimento se baseou inicialmente na exportação dos produtos agrícolas, como é o caso ultimamente da Austrália, do Canadá e da Nova Zelândia.

Face a esses elementos, torna-se forçoso reconhecer que a difusão da modernização não pode processar-se livremente pelos agricultores. Se o crescimento da produção e da força de trabalho na agricultura estão de certo modo presos ao crescimento do setor não-agrícola, a difusão da modernização (com aumento de produção e redução de mão-de-obra) não poderá deixar de estar também presa ao desenvolvimento desse setor.

Com o mecanismo de autocontrole e o grau máximo de modernização tem-se uma hipótese para explicar a forma como se efetiva essa dependência.

5 — Mecanismo de autocontrole: discussão de sua lógica econômica

O esquema acima sintetizado, através do qual se estabelece o mecanismo de autocontrole da modernização e o grau máximo de modernização, assenta-se nas seguintes inferências, que exigem algumas qualificações:

— a difusão de técnicas modernas é acompanhada por aumento da produção total;

— após a queda de preço do produto, ocorre a queda de preço relativo dos fatores tradicionais, terra e mão-de-obra;

— as quedas de preços do produto e dos fatores tradicionais, terra e mão-de-obra, trazem um desestímulo à difusão da técnica moderna.

5.1 — Melhoria de técnica e aumento de produção

O aumento de produção a que se refere a primeira proposição deixará de ocorrer se os recursos disponíveis no setor forem retirados ou deixados inativos. Entretanto, nas atividades agrícolas não é fácil conseguir essa retirada. Nos países em desenvolvimento — com alta percentagem de agricultores de nível técnico muito baixo (agricultura de enxada) e forma de produção pouco capitalista, e com possibilidades econômicas relativamente pequenas nos setores não-agrícolas — não ocorre facilmente a expulsão dos produtores menos eficientes, como acontece nos setores industrial e comercial.¹⁶ Grande parte dos agricultores, mesmo ineficientes, prefere ficar no setor, fazendo uma agricultura de subsistência, com produções apenas parcialmente comercializadas, mas que sempre concorrem para suprir o

¹⁶ É oportuno lembrar que o mecanismo de autocontrole não se faz sentir nas atividades industriais e comerciais justamente porque os produtores ineficientes e a mão-de-obra economicamente desnecessária são facilmente expulsos do mercado nessas atividades.

mercado com seus pequenos excedentes. O mesmo ocorre com os trabalhadores rurais que não ficam totalmente desempregados, pois na falta de melhores possibilidades preferem se agregar às propriedades agrícolas como trabalhadores parciais ou se tornam pequenos "ocupantes" no interior do Brasil e, desse modo, sempre contribuem para manter sua pequena parcela de produção agrícola. Pode-se assim aceitar que a difusão de tecnologia nos países em desenvolvimento sempre resulta em aumento de produção total, dando início assim ao processo de autocontrole da modernização.

5.2 — Melhoria da técnica e queda de preços dos fatores tradicionais

Quanto à queda dos preços dos fatores tradicionais, é de se considerar que deixe de ocorrer nas áreas que estão sendo modernizadas. Nestas, os preços podem mesmo se elevar com os aumentos de produtividade marginal. As quedas de preços se fazem sentir principalmente nas regiões de modernização mais difícil, como são as mais distantes ou de solos impróprios à modernização, ou se trabalhadas por agricultores menos qualificados. Nestas regiões, caem os preços das terras, o mesmo acontecendo com os salários, devido à redução do valor do produto marginal do trabalho.

Desse modo, os reflexos da difusão das técnicas modernas sobre os fatores tradicionais podem ocorrer (ou deixar de ocorrer) nas áreas em que se processa a modernização, dependendo das condições locais, de mobilidade de mão-de-obra etc., mas, certamente ocorrerão nas áreas que ainda não se modernizaram, tornando aí o processo ainda menos vantajoso.

5.3 — Queda de preços e desestímulo à difusão de técnicas modernas

À primeira vista, pode parecer que as técnicas modernas que proporcionam aumento sensível de produtividade e redução acentuada de custo de produção¹⁷ devam ficar livres da ação do mecanismo de

¹⁷ Custo de produção por unidade de produto e produtividade em termos de quantidade produzidas por unidade de área.

autocontrole. Entretanto, como será visto a seguir, através de exemplos numéricos hipotéticos, essas técnicas também se mostram sujeitas ao processo.

Com respeito ao aumento de produtividade e à redução de custo de produção, pode-se distinguir três tipos de técnicas modernas:

A — Aquela em que o aumento de retorno financeiro líquido deve-se a aumentos de produtividade em termos físicos e não a reduções de custo por unidade do produto; ocorre em geral com as técnicas que exigem grande dispêndio de capital fixo, na forma de tratores, máquinas agrícolas, colhedeiças mecânicas etc.;

B — em que o maior retorno deve-se tanto a aumentos de produtividade como a reduções de custo por unidade do produto; ocorre em geral com as técnicas que exigem pequeno dispêndio de capital fixo e grande dispêndio de capital de custeio, como as que dizem respeito ao uso de fertilizantes, inseticidas, rações concentradas etc.;

C — em que o maior retorno resulta tanto de aumentos de produtividade quanto de reduções de custo por unidade do produto, pois não exige praticamente despesas adicionais de produção. São as técnicas que se referem a épocas de plantio, espaçamento de plantas, manuseio adequado dos pastos, uso de melhores sementes etc.

O confronto dessas técnicas com a tradicional pode ser feito através da expressão (2), ou seja, da renda líquida dos produtores em termos de custo de produção por unidade de produto:

$$RL^m = Q^m \left(P_q - \frac{P_x^m X^m}{Q^m} \right)$$

e

$$RL^t = Q^t \left(P_q - \frac{P_x^t X^t}{Q^t} \right)$$

Substituindo as expressões $\frac{P_x^m X^m}{Q^m}$ e $\frac{P_x^t X^t}{Q^t}$, que representam os custos por unidade de produto, por C^m e C^t , respectivamente, tem-se a diferença de renda líquida (ΔRL), entre ambas, assim representada:

$$\Delta RL = (Q^m P_q - Q^m C^m) - (Q^t P_q - Q^t C^t) \quad (5)$$

Admitindo-se, então, os seguintes valores para uma lavoura que empregue técnica tradicional:

$$Q^t = 800 \text{ unidades p/ha};$$

$$C^t = 16 \text{ cruzeiros por unidade};$$

$$P_q = 20 \text{ cruzeiros por unidade};$$

tem-se uma renda líquida de:

$$RL = (800 \times 20) - (800 \times 16) = 3.200 \text{ cruzeiros}$$

E admitindo-se para as três classes de técnicas modernas os seguintes coeficientes técnicos coerentes com as definições estabelecidas:

$$A: Q_a^m = 1,50 Q^t$$

$$C_a^m = 1,05 C^t$$

$$B: Q_b^m = 1,25 Q^t$$

$$C_b^m = 0,90 C^t$$

$$C: Q_c^m = 1,10 Q^t$$

$$C_c^m = 0,90 C^t$$

A partir desses números constroem-se exemplos numéricos que permitem examinar o comportamento da difusão das diferentes técnicas em relação ao mecanismo de autocontrole.

Classe A: Em confronto com a tradicional, a diferença de renda em favor da Técnica A, fica sendo a seguinte:

$$\Delta RL_A = [24.000 - 20.160] - [16.000 - 12.800] = 640 \text{ cruzeiros/ha}$$

Admitindo-se que essa diferença de renda seja suficiente para fazer com que 20% dos agricultores a adotem, ter-se-á um aumento de produção de 10%¹⁸ e com isso (admitindo que a elasticidade-preço de demanda seja de -0,8) ocorrerá uma queda de 12,5% no preço

¹⁸ Admitindo que a adoção se distribua entre os agricultores de modo a se ter um aumento correspondente da produção total.

do produto, que fica sendo de 17,5 cruzeiros. Com essa mudança de preço a diferença de renda em favor da técnica moderna deixa de existir, conforme mostram os dados a seguir:

$$\Delta RL_A = (21.000 - 20.160) - (14.000 - 12.800) = - 360 \text{ cruzeiros}$$

Vê-se, pois, que as técnicas modernas com as características de *A*, em que o aumento de produtividade é acompanhado por pequena elevação do custo de produção por unidade de área (caso relativamente freqüente no processo de modernização),¹⁹ mostram-se muito

¹⁹ Em trabalho anterior — Ruy Miller Paiva, "O Mecanismo de Autocontrole no Processo de Expansão da Melhoria Técnica da Agricultura", in *Revista Brasileira de Economia*, ano 22, n.º 3 (1968) — foi apresentado um levantamento dos estudos já publicados pelos Institutos de Economia Rural da Secretaria da Agricultura de São Paulo em que foram confrontados os resultados obtidos com o emprego de técnicas em diferentes níveis de modernização. Os resultados foram agrupados no quadro a seguir, onde se constata que as reduções de custo de produção com o emprego de técnicas mais modernas mostram-se acentuadas no caso do café, que variaram de - 20% a - 36%; no caso da mandioca as reduções mostraram-se muito pequenas, de apenas - 8%; e no caso do amendoim muito variáveis, de - 6% a - 41%. Com os dois outros produtos, os resultados foram diferentes; a batata mostrou elevações acentuadas de custo, de + 12% a + 48%; e o milho mostrou tanto elevações como reduções, de + 16% a - 4%. Essas elevações de custo de produção não significam que a técnica moderna não seja mais lucrativa, pois é possível que os aumentos de quantidade colhida por unidade de área tenham compensado os aumentos de custo, dando maior lucro ao agricultor.

Mudança nas produções e nos custos de diversas culturas no Estado de São Paulo, em diferentes níveis de técnica

Culturas	Variações Percentuais de Produção (Unidades Físicas)		Variações Percentuais de Custo (em Cruzeiro) por Unidade de Produto
	Por Hectare	Por Dias/Homens	
Café.....	de 100% a 300%	de 68% a 143%	de 20% a 36%
Amendoim.....	de 40% a 178%	de 8% a 40%	de 6% a 41%
Mandioca.....	100%	48%	8%
Milho.....	de 14% a 58%	de 8% a 308%	de 16% a 4%
Batata.....	de 0 a 60%	de 33% a 124%	de 48% a 12%

sujeitas ao mecanismo de autocontrole, pois basta a queda de preços do produto (mesmo na ausência de quedas de preços dos fatores tradicionais) para que a situação se inverta e a difusão se interrompa. O “grau máximo” de modernização com essa técnica é alcançada com pequena percentagem de agricultores modernizando.

Classe B: Em confronto com a técnica tradicional, o aumento de renda seria o seguinte:

$$\Delta RL_B = (20.000 - 14.400) - (16.000 - 12.800) = 2.400 \text{ cruzeiros}$$

Supondo esse resultado suficiente para mobilizar 40% dos agricultores, tem-se um aumento de produção de 10% e uma queda de preços de 12,5% (admitindo a mesma elasticidade), reduzindo-o para 17,50 cruzeiros. A esse novo nível de preços, a vantagem da técnica moderna sobre a tradicional diminui para:

$$\Delta RL_B = (17.500 - 14.400) - (14.000 - 12.800) = 1.900 \text{ cruzeiros}$$

Admitindo que a difusão se mantenha e que alcance outros 20% de agricultores, com aumento adicional de 5% na produção, tem-se uma queda de preços de 6,25%. Com isso a diferença de renda em favor da técnica moderna diminui para 1.682 cruzeiros.

Constata-se, assim, que técnicas do tipo *B* resistem melhor ao mecanismo de autocontrole, pois continuam vantajosas com redução dos preços dos produtos, embora tal vantagem vá diminuindo, podendo até cair a um nível que não cubra o chamado “custo subjetivo da transferência”.

Com essas técnicas o mecanismo de autocontrole é mais intenso quando ocorrem também quedas nos preços dos fatores tradicionais, quedas essas que reduzem mais o custo de produção na técnica tradicional.

O mesmo exemplo numérico pode mostrar essa nova situação. Supondo-se quedas nos preços dos fatores tradicionais que impliquem redução de 10% nos custos com a técnica tradicional, tem-se que a diferença em favor da modernização cai para 402 cruzeiros. Com quedas que forcem reduções de 15% de custo já se inverte a situação. Agora, a técnica tradicional proporciona renda mais ele-

vada do que a moderna, de 2.248 contra 2.010 cruzeiros, conforme mostram os números abaixo:

$$\Delta RL_B = (16.410 - 14.400) - (13.128 - 10.880) = - 238 \text{ cruzeiros}$$

As técnicas do tipo *B* alcançam assim o "grau adequado" a um nível mais elevado de modernização, ou seja, com maior percentagem de agricultores modernizando.

Classe C: Admitindo-se os mesmos valores dos exemplos anteriores, tem-se para a técnica *C* a seguinte vantagem de renda:

$$\Delta RL_C = (17.600 - 12.800) - [16.000 - 12.800] = 1.600 \text{ cruzeiros}^{20}$$

No caso de difusão dessa técnica haverá queda de preço do produto, mas, a exemplo do que ocorreu com a *B*, sempre manterá um nível de renda líquida superior ao da tradicional. Ademais, como não há aumento de despesa, essa superioridade deverá manter-se, ainda que a difusão implique reduções nos preços dos fatores tradicionais. Admitindo-se, por exemplo, que os preços desses fatores caíam a níveis que tragam uma redução de 10% nas despesas totais, tem-se a mesma vantagem em relação à tradicional, de 1.600 cruzeiros, conforme mostram os números abaixo:

$$\Delta RL_C = (17.600 - 11.520) - (16.000 - 11.520) = 1.600$$

Portanto, as técnicas da classe *C* (que não exige despesas adicionais de produção) são as únicas que não estão sujeitas ao mecanismo de autocontrole. Técnicas desse tipo, contudo, têm papel relativamente pequeno no processo de desenvolvimento, pois não trazem grandes aumentos de produtividade.

6 — Mecanismo de autocontrole: caso dos produtos exportáveis

O mecanismo de autocontrole atua apenas parcialmente sobre os produtos exportáveis. A modernização pode difundir-se sem queda do preço do produto, pois a curva de demanda para os países expor-

²⁰ A rigor, o custo por ha da técnica moderna deveria ser pouco superior devido à maior despesa de colheita.

tadores pode ser considerada perfeitamente elástica. O efeito da difusão se fará sentir apenas sobre os salários, devido ao menor uso da mão-de-obra. Desse modo, os produtos exportáveis podem alcançar graus mais elevados de modernização, pois as técnicas modernas só se tornarão menos vantajosas quando ocorrerem quedas sensíveis nos níveis salariais.

A comprovação numérica dessas mudanças pode ser feita através dos exemplos hipotéticos estabelecidos na seção anterior. Com as técnicas *A*, por exemplo, constata-se que a difusão da modernização, com queda dos níveis de salário que implicam reduções de custo de apenas 5%, já terminaria com a vantagem econômica. Esta passaria de 640 cruzeiros [(24.000 — 20.160) — (16.000 — 12.160)] a zero [(24.000 — 20.160) — (16.000 — 12.160)] com a redução de 5% no custo de produção.

Com técnicas do tipo *B* faz-se necessária uma redução mais acentuada nos custos. Com uma redução de 10%, a renda líquida que era de 2.400 cruzeiros [(20.000 — 14.400) — (16.000 — 12.800)] em favor da técnica moderna, se reduz para 1.120 cruzeiros [(20.000 — 14.400) — (16.000 — 11.520)], sendo necessário que a redução alcance 20% para que a situação se inverta, passando a — 160 cruzeiros [(20.000 — 14.400) — (16.000 — 10.240)].

Através desses números compreende-se que os produtos exportados estão menos sujeitos ao mecanismo de autocontrole, uma vez que os preços não sofrem quedas com os aumentos de produção. Mas não há dúvida de que a modernização nesses casos contribui, através da queda dos níveis de salário, para que o mecanismo de autocontrole seja mais intenso nos demais produtos (não exportáveis), principalmente nas regiões mais distantes. Nestas, as condições de modernização já se mostram menos favoráveis, devido às dificuldades de transporte e comercialização elevando os preços dos fatores modernos e reduzindo o dos produtos.

7 — Grau máximo de modernização da agricultura

Conforme foi visto, o mecanismo de autocontrole faz com que a difusão das técnicas modernas, em certo momento, cesse, pois a vantagem econômica da tecnologia moderna sobre a tradicional fica

abaixo do “Custo Subjetivo de Transferência”, ou fica mesmo com valores negativos. Mas não é fácil determinar o momento em que é atingido o “grau máximo” de modernização.

No capítulo anterior foi mostrado que o grau máximo de modernização ficava na dependência de aumentos de produtividade e de reduções de custos (por unidade de produto) que se obtinham com essas técnicas (em relação às tradicionais), bem como da elasticidade-preço da demanda. Foram mostrados, através de exemplos numéricos, que as técnicas do grupo *A* alcançavam o grau máximo com pequena percentagem de agricultores modernizando; as do grupo *B* exigiam percentagens mais elevadas de agricultores, havendo necessidade dos preços dos fatores tradicionais caírem para se modificarem as relações de custo de produção das duas técnicas; e as do grupo *C* não sentiam o efeito do mecanismo de autocontrole, podendo expandir-se por todos os agricultores.

No presente capítulo analisa-se, separadamente, o grau máximo de modernização que pode ser alcançado pelo setor agrícola como um todo, assim como por produtos agrícolas específicos.

7.1 — Grau máximo no setor agrícola

Tratando-se do setor agrícola em geral, o processo de modernização toma aspectos mais complexos e não pode ser analisado em termos de difusão de técnicas específicas. São muitas as técnicas e os produtos à escolha dos agricultores, e a adoção não se faz de forma gradual e por igual entre os agricultores. Alguns modernizam-se totalmente, enquanto outros se mantêm apenas parcialmente modernos e outros inteiramente tradicionais. As percentagens de agricultores nessas diferentes classes se modificam no processo de modernização.

Não obstante esse emaranhado de técnicas, de agricultores e de produtos, com graus diferentes de modernização, os elementos que determinam o grau máximo de modernização, basicamente, são os mesmos já citados, ou sejam, a redução do custo de produção, o aumento da produtividade e a elasticidade-preço da demanda do produto. Contudo, para se chegar a informações mais precisas do grau máximo do setor como um todo, impõe-se a utilização de valores médios e a ajuda de um modelo convenientemente simplificado.

Suponha-se, então, uma economia fechada, sem mercado externo, em que os mercados dos produtos e dos fatores funcionam em condições de competição perfeita, em que os serviços de assistência técnica e financeira se mostram suficientemente perfeitos para permitir plena mobilidade dos agricultores na escolha das melhores técnicas e produtos, e, ainda, que não ocorram mudanças na curva da demanda à medida que a população se transfere do setor agrícola para o não-agrícola. Numa economia com essas características o grau de modernização fica na dependência do nível de produtividade da tecnologia que pode ser adotada (*state of arts*) e da percentagem da população ativa engajada no setor agrícola.

O importante é que numa economia com essas características as relações entre os preços dos fatores e dos produtos (que são também elementos relevantes e responsáveis pelo grau de modernização de uma economia) não precisam ser consideradas, porque o nível de produtividade da tecnologia adotada e as relações de preços são elementos interdependentes. Estando o modelo em equilíbrio, tendo-se um desses elementos tem-se necessariamente o outro. Admitindo-se, por exemplo, que a produtividade do trabalho das técnicas modernas em relação às tradicionais seja de 5/1,25,²¹ os preços dos fatores e dos produtos no equilíbrio final terão de se manter em níveis consistentes com essa relação de produtividade e não precisam por isso ser explicitamente incluídos no modelo. Posteriormente, novos níveis de produtividade serão simulados, e, analogamente, os preços relativos se modificarão de modo a se tornarem consistentes com esses novos níveis.

Com esse modelo em mente e tomando a proporção de 5/1,25 para a produtividade da agricultura moderna em relação à tradicio-

²¹ Segundo alguns autores, a produtividade das tecnologias modernas em relação às tradicionais é tão elevada que, numa economia fechada, poder-se-ia chegar a um equilíbrio de produção com apenas 5% da população ativa no setor agrícola. Nesse caso poder-se-ia formular a hipótese de uma relação de produtividade de até 20/1. Para os fins a que se destina, a proporção acima atende aos objetivos do trabalho.

nal, pode-se equacionar o grau de modernização, em função da percentagem da população engajada no setor agrícola, da seguinte forma:

$$\alpha_m + \alpha_t = \alpha$$

$$5 \alpha_m + 1,25 \alpha_t = 100$$

ou seja: $5\alpha - 3,75 \alpha_t = 100$

onde: α = proporção de população total ativa no setor agrícola;
 α_m = proporção da população agrícola com produção moderna;
 α_t = proporção da população agrícola com produção tradicional.

Calculando-se os valores de α_t e α_m para diferentes valores de α (em classes de 80 a 20) têm-se os resultados apresentados abaixo:

% da População Ativa no Setor Agrícola	Proporção dos Agricultores		% de Agricultores Modernos na População Ativa do Setor Agrícola
	C/Técnica Tradicional	C/Técnica Moderna	
80	80,0	0,0	0,0
70	66,7	3,3	4,7
60	53,3	6,7	11,2
50	40,0	10,0	20,0
40	26,7	13,3	33,2
30	13,3	16,7	55,6
20	0,0	20,0	100,0

Constata-se, assim, que o grau máximo de modernização pode variar de 4,7% a 100%, dependendo da percentagem da população engajada no setor agrícola. Uma economia com 40% de sua população ativa no setor agrícola poderá ter, no máximo, 33,2% de seus agricultores “modernos” (admitindo a proporção de 5/1,25).

É importante observar que nesse modelo o grau máximo de modernização se confunde com o “grau ótimo”, pois se a economia funciona num sistema de mercado perfeito, com plena mobilidade de fato-

res, o equilíbrio de produção e do grau de modernização se dará no ponto em que ocorre a maximização do lucro dos produtores e a alocação ótima de fatores em termos de preços e produtividade marginal.²²

Em princípio, o grau de modernização não pode ser superior a esse máximo. Não compensaria, por exemplo, intensificar e ampliar os serviços de assistência técnica e financeira, insistindo junto a maior número de agricultores tradicionais para que se modernizem, pois não haveria vantagem econômica. Dada a tecnologia, somente crescendo o setor não-agrícola é que surgem condições econômicas para elevar o grau de modernização.

É possível, contudo, recorrer a subsídios aos preços dos fatores modernos (tratores, fertilizantes, defensivos, etc.) para se ter um grau de modernização "observado" superior ao "ótimo". O subsídio leva maior número de produtores à modernização, com isso a maior produção e queda mais acentuada de preços, com nova paralização da modernização. Alcança-se, assim, uma nova posição de equilíbrio, com grau mais elevado de modernização, mas com prejuízo da alocação mais eficiente de fatores no setor agrícola. Desse modo ter-se-á aumento da produção total, preços menores para os consumidores e também aumentos de renda para os novos agricultores "modernos"; em contrapartida, porém, redução de renda dos demais agricultores que não podem se modernizar, assim como queda de salário dos trabalhadores rurais.

Se surgir uma nova técnica mais produtiva (após trabalhos de experimentação e pesquisa ou importação de novas tecnologias) pode-se também chegar a um grau "observado" superior ao "ótimo". Suponha-se, por exemplo, que novas técnicas permitam um aumento de produtividade, em termos físicos, na relação de 6 para 1,25; nesse caso, o "grau ótimo" ou máximo da modernização seria alcançado

²² Como o processo é baseado em decisões privadas de maximização de lucro, o mecanismo do mercado conduz automaticamente à tecnologia ótima em termos privados, que pode, entretanto, mostrar-se diferente da social. Ver Claudio Roberto Contador, "Tecnologia Agrícola em Equilíbrio: Otimização Privada versus Otimização Social" (Rio de Janeiro: IPEA/INPES, junho de 1974), mimeo. Observar que nas análises a seguir será usada a expressão "ótimo" em lugar de "máximo", por se tratar de um modelo em equilíbrio em que os dois valores se equalizam.

com 26,5% dos agricultores em vez de 33,2%. Não obstante, alguns agricultores as adotarão até que ocorram mudanças nas relações de preços que façam com que outros percam o interesse em adotá-las. Ter-se-á, assim, um novo equilíbrio com um "grau observado" superior ao "ótimo", sendo que este "ótimo" somente poderá ser de novo alcançado quando o setor não-agrícola absorver parte da população do setor agrícola.

O grau de modernização observado pode ser inferior ao ótimo se os serviços de assistência técnica e financeira não se mostrarem eficazes. Com isso, a alocação de fatores na economia perde a eficiência; os preços dos produtos ficam em níveis mais elevados do que os necessários, com prejuízo para os consumidores e para a economia em geral.

Através dessas simulações,²³ constata-se que após alcançar o grau máximo a modernização somente poderá crescer quando a difusão da tecnologia moderna se processar paralelamente (e na devida proporção) com o crescimento do setor não-agrícola, de modo a que este possa absorver os acréscimos de produção e os excedentes da mão-de-obra que são produzidos e liberados pelo setor agrícola no processo de modernização.

Esses conceitos de "máximo" e "ótimo" de modernização mostram-se úteis à formulação de uma política adequada ao setor agrícola dos países em desenvolvimento. Ainda que se mostre difícil determiná-los empiricamente numa economia em desenvolvimento, é importante saber que no processo de modernização há um momento em que um novo incremento deixa de ser vantajoso para a economia; e que, a partir daí, a conveniência de incentivar-se maior difusão

²³ Com esse modelo pode-se ainda examinar os efeitos da exportação sobre a modernização, se se toma a quantidade exportada apenas como acréscimo da demanda na economia. Assim, admitindo-se um aumento de 20% da produção para a exportação, pode-se calcular os graus máximos de modernização através da seguinte equação:

$$5\alpha - 3,75 \alpha_t = 120$$

Constata-se, nesse caso, que, sendo a população ativa rural, por exemplo, de 50%, o grau máximo de modernização eleva-se de 20% para 30,5% e alcança 100% de modernização quando a percentagem da população cai para 24%. Com o crescimento das exportações pode-se, portanto, aumentar o grau de modernização do setor agrícola.

da tecnologia moderna ficará na dependência do setor não-agrícola (e/ou aumentar as exportações) a fim de que este absorva os acréscimos de produção e os excedentes de mão-de-obra que surgem com a modernização.²⁴ Forçar a modernização acima do grau máximo (através de medidas específicas como subsídios aos fatores modernos, por exemplo) resulta em alocação menos eficiente e, ainda que se tenha uma redução de preços de alimentos e matérias-primas, ocorre também diminuição de salário e de renda para os agricultores que não se modernizam, com êxodo em direção aos centros urbanos em escala que não pode ser absorvida pelas atividades produtivas.

7.2 — Modernizações por produtos específicos

Durante o processo de modernização, nos países em desenvolvimento, observam-se diferenças acentuadas entre produtos. Alguns são produzidos quase que somente por agricultores modernos, não havendo possibilidades para os tradicionais; outros somente por tradicionais, não havendo condições econômicas para o emprego de técnicas modernas; e outros ainda (aliás, a classe mais numerosa) em condições de dualismo tecnológico, em que tantos produtores modernos como tradicionais têm possibilidades econômicas, e se mantêm em proporções variáveis.

Primeiramente, impõe-se lembrar que a existência de produtos com praticamente todos os agricultores modernos não contradiz o que ficou dito, ou seja, que a modernização da agricultura não pode se expandir por maior número de agricultores (a não ser que se expanda também o setor não-agrícola) por estar subordinada ao mecanismo de autocontrole. Não existe a contradição porque se trata agora de casos individuais, enquanto a análise diz respeito à agricultura em geral. Tratando-se da modernização de alguns poucos produtos, o mecanismo de autocontrole se faz sentir apenas parcialmente, pois à medida que aumenta o número de produtores com

²⁴ Evidentemente, ao se confrontarem as possíveis mudanças no nível de tecnologia com as elasticidades-preço da demanda desses produtos, faz-se necessário considerar, também, as possibilidades de se reduzir os custos de comercialização e de se transferir os benefícios dessa redução para os consumidores. Desse modo, poderá se ter aumento das quantidades produzida e consumida sem necessidade de redução dos preços recebidos pelos produtores.

técnica moderna e cai o preço de produto no mercado, os produtores ineficientes (principalmente os tradicionais) são deslocados da produção e passam a dedicar-se a outros produtos agrícolas, cuja produção não exige o emprego de técnicas modernas. Essa mudança de agricultores de um produto para outro evita temporariamente uma queda nos preços dos fatores tradicionais (mão-de-obra e terra), não permitindo, assim, que o mecanismo de autocontrole aja integralmente.

Quando a modernização se expande de modo geral por todos os produtos, não há possibilidade de mudança de um produto para outro, e somente se evita a queda de preço da mão-de-obra (e, portanto, o funcionamento integral do mecanismo de autocontrole) se os agricultores e a mão-de-obra disponível puderem transferir-se para o setor não-agrícola.

Tratando-se de produtos individuais, o grau máximo de modernização também fica na dependência dos mesmos fatores antes citados, ou sejam: dos aumentos de produtividade (em termos físicos) e das reduções de custos por unidade de produto das técnicas modernas em relação às tradicionais, assim como da elasticidade-preço da demanda. Esse grau máximo é alcançado quando todos os agricultores tradicionais, que têm uma perspectiva de lucro maior do que o seu "custo subjetivo de transferência", efetivam suas transferências.

Não se dispõe de dados empíricos para formular exemplos numéricos para diferentes produtos, como foi feito anteriormente. Com base no conhecimento pessoal de como se comportam o rendimento e o custo de alguns produtos agrícolas quando sujeitos ao tratamento de técnicas modernas e tradicionais na Região Sul do Brasil, pode-se estabelecer, hipoteticamente, as posições das curvas de oferta desses produtos sob diferentes tecnologias e confrontá-las com a curva de demanda do produto. Tem-se, assim, a um dado momento, o grau máximo de modernização na forma da proporção da oferta atendida pela agricultura moderna e tradicional.

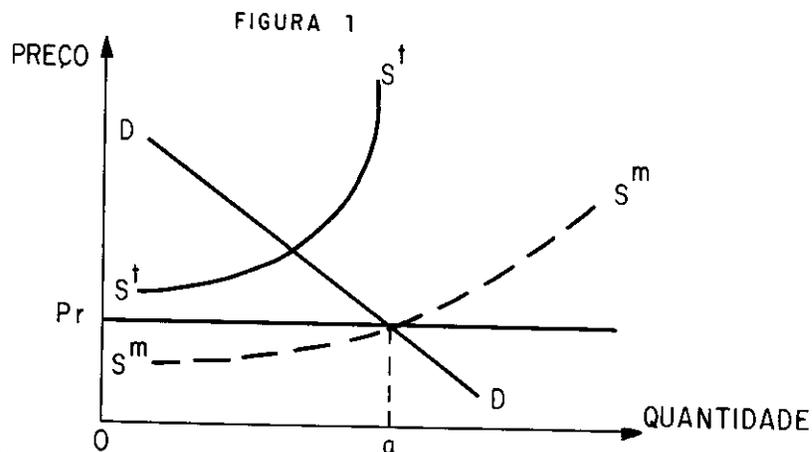
Os produtos apresentados a seguir representam os três casos acima referidos: somente agricultores modernos, somente agricultores tradicionais e ambos, em proporções diversas.

Figo, Uva e Pêssego: Na produção dessas frutas pode-se admitir curvas de oferta nas posições representada pela Figura 1. Sabe-se

que a tecnologia moderna (com emprego de variedades selecionadas, adubação, combate a doenças e pragas, etc.) proporciona altos níveis de produtividade, e desse modo a curva de oferta ($S^m S^m$) tende a manter-se em níveis baixos, cruzando a curva de demanda no ponto em que são estabelecidos os preços (P_r) e suprindo o mercado de toda a quantidade consumida (Oa). Nas figuras que se seguem, as curvas S^t representam a oferta proveniente do emprego de técnicas tradicionais e S^m a de técnicas modernas.

Com a tecnologia tradicional, os índices de produtividade alcançariam valores muito baixos, pois essas culturas são extremamente suscetíveis a doenças, pragas, solos mal cultivados, etc. Desse modo, a curva de oferta com a tecnologia tradicional (se houvesse produtores) iria situar-se em níveis muito altos ($S^t S^t$), acima do nível de preços, e, por conseguinte, os produtores não poderiam participar do mercado. Na produção dessas frutas tem-se o caso extremo de modernização, em que praticamente toda a produção (Oa) é feita com tecnologia moderna.

Mandioca: Tem-se agora a situação inversa. Pode-se admitir as curvas de oferta nas posições representadas pela Figura 2. A agri-

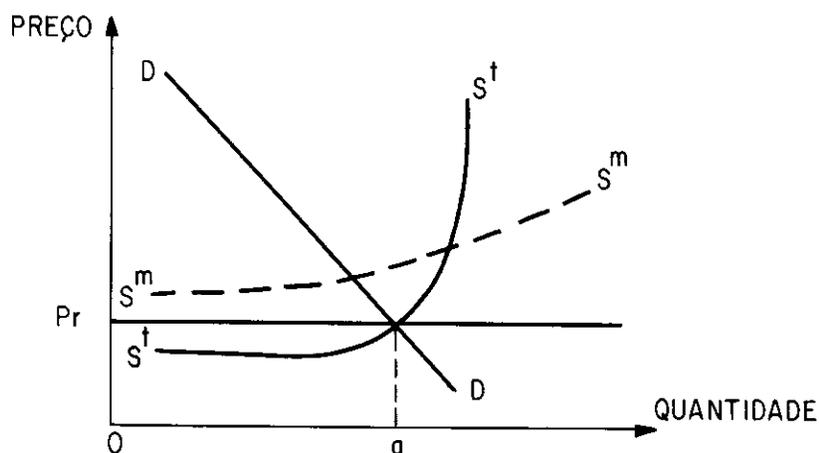


cultura tradicional tem uma curva de custo marginal ($S^t S^t$) muito elástica em sua fase inicial, devido à abundância de terras e às condições de climas adequadas em todas as regiões do País. A produtividade em termos físicos é razoavelmente satisfatória, pois a

cultura não está sujeita a doenças e pragas graves e se mostra resistente às variações de clima. A curva de oferta somente se tornaria inelástica se a demanda do País exigisse a produção de volumes muito elevados.²⁶

Com o emprego de técnicas modernas não se tem um aumento sensível de produtividade, devido à pesquisa não estar muito desen-

FIGURA 2



volvida. A curva tende, por isso, a situar-se em nível mais elevado, provavelmente acima do nível de preço estabelecido no ponto em que apenas a curva de oferta tradicional cruza a de demanda. Esse produto é um exemplo típico em que praticamente toda a produção provém da tecnologia tradicional.

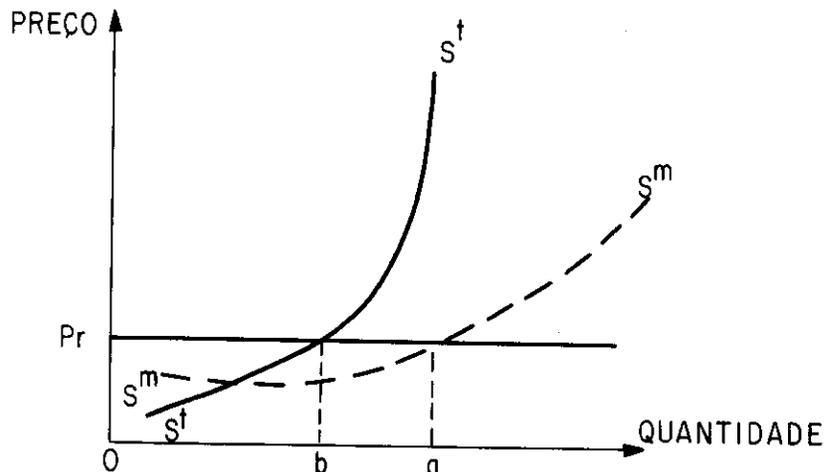
Milho, Aves, Ovos e Outros Produtos: Tem-se agora uma situação de dualidade tecnológica em que o abastecimento do mercado se

²⁶ A representação da oferta da agricultura tradicional por uma curva de início muito elástica e que, posteriormente, torna-se altamente inelástica, tem sua razão no fato de a agricultura tradicional depender basicamente dos fatores terra e mão-de-obra, elementos esses que se mostram abundantes no Brasil em relação aos níveis de demanda de produtos agrícolas. Por isso, a quantidade oferecida pode expandir-se inicialmente sem exigir maiores elevações de preços. Somente após um certo nível, quando os fatores (principalmente mão-de-obra) já se acham plenamente utilizados, é que a oferta se torna inelástica, pois os aumentos de produção a partir desse momento ficam na dependência da mão-de-obra com maior número de horas de trabalho por dia, o que exige uma elevação de preços do produto.

faz tanto por agricultores modernos como tradicionais. As diferenças nas curvas de custo não se mostram acentuadas. Na produção de aves e ovos, por exemplo, a curva de custo da tecnologia tradicional inicia-se em níveis baixos (em relação à da tecnologia moderna), mas sofre logo uma mudança abrupta de elasticidade. A explicação desse comportamento está na produção caseira de aves e ovos, a baixo custo e facilmente mantida quando é pequeno o número de aves. Quando a criação aumenta fica muito suscetível a pragas e pestes, podendo ser totalmente dizimada.

A tecnologia moderna na produção de aves e ovos tem tido grandes progressos com a seleção de reprodutores, rações, combates às pragas e doenças, etc. Desse modo, a produtividade da exploração tem aumentado sensivelmente, e com isso a "oferta moderna" situa-se em níveis relativamente baixos e mostra um grau satisfatório de elasticidade, podendo atender grande parte da quantidade consumida no mercado (Oa na Figura 3). Ainda assim, há lugar para uma pequena produção caseira, tradicional, que atende pequenas proporções do mercado (Ob).²⁷

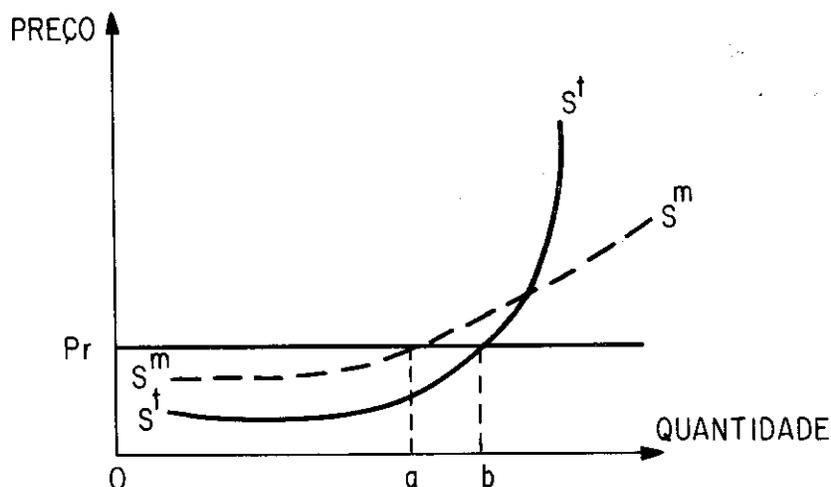
FIGURA 3



²⁷ Neste último gráfico acha-se incluído apenas o nível de preço do mercado, deixando-se de representar a curva da demanda, o que complicaria desnecessariamente a apresentação.

No milho tem-se a situação inversa. Pela Figura 4, o suprimento proveniente das culturas tradicionais (O_b), é maior do que a das culturas modernas (O_a), porque as regiões do País mostram-se favoráveis a essa cultura, que é pouco sujeita a pragas e moléstias de maior gravidade e cujas variedades tradicionais encontram-se adaptadas às condições de clima e solo.

FIGURA 4



Com o emprego da tecnologia moderna, principalmente sementes híbridas, adubo e máquinas nas operações de plantio, cultivo e colheita, consegue-se produtividade física elevada, mas os reflexos desses aumentos na curva de oferta não são ainda muito favoráveis, o que explica o fato de maior número de agricultores ainda tradicionais.

8 — Resumo das principais constatações; implicações para a política agrícola

Quanto ao processo de modernização as constatações de relevância deste trabalho podem ser assim sumarizadas:

i — a difusão de técnicas modernas por maior número de agricultores, além de depender de elementos convencionalmente co-

nhecidos (nível de conhecimento, disponibilidade de recursos, relações favoráveis de preços, etc.), está sujeita ainda a um limite imposto pelo desenvolvimento do setor não-agrícola;

ii — existe um “mecanismo de autocontrole”, que funciona através das flutuações de preços nos mercados dos produtos e dos fatores tradicionais, impedindo que a difusão se expanda além desse limite (“grau máximo” de modernização);

iii — forçar a modernização além do “grau máximo” (ou seja, a uma taxa relativamente superior à taxa de crescimento do setor não-agrícola) resulta em maiores prejuízos para os agricultores tradicionais e para a mão-de-obra assalariada, com êxodo em escala nociva para os centros urbanos;

iv — o processo de modernização engloba técnicas de diferentes características, que se comportam de modo diferente quanto à limitação imposta pelo mecanismo de autocontrole; apenas as técnicas que não exigem dispêndio adicional de capital estão fora de sua ação;

v — com o surgimento de técnicas mais produtivas, novos agricultores passam a adotá-la, e com isso o grau “observado” de modernização eleva-se acima do máximo, resultando condições mais difíceis para os agricultores, que não podem modernizar-se, e para a mão-de-obra assalariada;

vi — somente com o crescimento do setor não-agrícola (e/ou da exportação) pode-se elevar o grau máximo de modernização sem prejuízo adicional para os que continuam tradicionais e para a mão-de-obra do setor agrícola;

vii — enquanto o setor não-agrícola não se desenvolver suficientemente nem todos os agricultores poderão modernizar-se; parte deles continuará tradicional, aguardando ulterior desenvolvimento do setor não-agrícola (ou da exportação) para se modernizar ou se transferir para outro setor;

viii — a presença da agricultura tradicional ao lado da moderna, o dualismo econômico, é uma característica própria do processo de desenvolvimento agrícola e não reflete apenas diferenças entre agricultores ou regiões e ineficácia dos serviços de assistência técnica e financeira.

8.1 — Algumas implicações de maior relevância

Essas constatações levam a algumas implicações de certo modo inquietantes. A primeira delas é a de que os países em desenvolvimento não poderão contar com uma modernização generalizada. Mesmo que se tenham todos os agricultores localizado em estabelecimentos agronomicamente adequados à modernização, e ainda que se disponha de serviços eficientes de pesquisa, assistência técnica e crédito, parte dos agricultores terão que conservar tradicionais, aguardando que o setor não-agrícola desenvolva sua capacidade de absorver produtos agrícolas e mão-de-obra.

A significação desse fato se agrava quando se considera o enorme número de agricultores que têm de se manter tradicional, aguardando o desenvolvimento do setor não-agrícola. Não há elementos para calcular precisamente esse número na agricultura brasileira. Um confronto com países de agricultura moderna pode, entretanto, levar-nos a uma informação objetiva a respeito.

Vê-se, pela Tabela 1 que países em condições comparáveis às do Brasil, como a Austrália, mantêm apenas 9,4% da mão-de-obra no setor agrícola; países como a Itália, França e Argentina, também importantes como produtores agrícolas, mantêm em torno de 20%; e em países de taxas mais altas de industrialização, como a Inglaterra e Estados Unidos, têm-se as percentagens 3,1% e 4,9%, respectivamente.

Se o Brasil tivesse um grau de modernização agrícola que utilizasse apenas 20% da força de trabalho do País, teríamos que manter apenas 5.780 mil no setor agrícola (20% de 28,9 milhões), o que significaria a existência de um excedente de cerca de 7.220 mil pessoas, uma vez que a força de trabalho desse setor é de cerca de 13 milhões. Aliás, convém recordar que essa força de trabalho é muito superior, em números absolutos, à dos Estados Unidos, que é de apenas 870 mil, não obstante a produção destes ser muitas vezes superior à do Brasil.

Outra implicação relevante do modelo é a que diz respeito aos salários dos trabalhadores rurais. Foi dito que a produtividade do trabalho rural eleva-se com a modernização tecnológica. Numa economia de mercado, porém, os níveis salariais dependem basicamente

TABELA I

População economicamente ativa do setor agrícola em relação à da população total — diversos países

Países	Anos	População Total Economicamente Ativa (1.000 h.)	População na Agricultura (1.000 h.)	% na Agricultura
Argentina.....	1960	7.425	1.324	17,8
Canadá.....	1969	8.248	696	8,4
México.....	1960	11.332	6.144	54,2
Estados Unidos.....	1968	82.272	4.005	4,9
Índia.....	1960	188.675	137.546	72,9
Japão.....	1965	48.269	11.731	24,3
Bélgica.....	1968	3.818	201	5,3
Áustria.....	1961	3.370	769	22,8
França.....	1962	19.711	3.907	19,8
Alemanha (Rep. Fed.)....	1968	26.766	2.658	9,9
Itália.....	1968	19.763	4.293	21,7
Inglaterra.....	1966	24.856	780	3,1
Austrália.....	1966	4.856	457	9,4
Nova Zelândia.....	1966	1.026	135	13,1

FONTE: *Year Book of Labour Statistics* (Gênova: International Labour Office, 1969).

da produtividade do trabalhador marginal, e esta somente pode elevar-se quando o uso de técnicas modernas generaliza-se por todo o setor agrícola. Como essa “plena modernização” não pode ocorrer enquanto o país está em processo de desenvolvimento, compreende-se que os trabalhadores rurais não terão oportunidade de maiores ganhos salariais (enquanto o país não alcançar o pleno desenvolvimento) e terão que viver em condições precárias.

Tem-se, por último, uma implicação de caráter acadêmico dizendo respeito ao papel do setor agrícola no processo do desenvolvimento econômico. O mecanismo de autocontrole, impondo um grau máximo de modernização à agricultura, impede que esta exerça um papel dinâmico no processo de desenvolvimento, criando novos fluxos de renda. Ao se alcançar esse grau máximo, as novas tecnologias

difundem-se apenas por um número relativamente pequeno de agricultores. O aumento de renda gerado se mostra limitado, pois beneficia somente os primeiros agricultores que as adotam, e assim mesmo enquanto os preços dos produtos não caem. É verdade que a queda dos preços dos alimentos e matérias-primas para os consumidores (proporcionada pela introdução dessas novas técnicas) também constitui elemento positivo adicional, uma vez que parte dela contribui para o crescimento da demanda e subsequente da produção de outros itens do setor não-agrícola. Entretanto, esses aumentos de renda têm como contrapartida a redução da renda dos agricultores que não podem inovar, o que faz com que o acréscimo líquido total seja menor.

Apenas quando as novas tecnologias são aplicadas em produtos exportáveis é que um volume maior de renda pode ser gerado, como já foi visto.

O setor agrícola sofre, assim uma restrição em sua capacidade de impulsionar dinamicamente a economia do país. Sua função torna-se secundária, respondendo aos aumentos de produção e de produtividade que lhe são dirigidos. E, como setor induzido, a agricultura deve ser julgada com base na forma e na rapidez com que responde aos acréscimos de demanda e às exigências econômicas de mudanças na tecnologia de produção.

8.2 — Algumas considerações de caráter normativo sobre política agrícola

Face a essas implicações, torna-se oportuno reconsiderar algumas questões de política agrícola que se mostram particularmente importantes no processo de desenvolvimento econômico.

Como se sabe, os países em desenvolvimento têm na agricultura o principal setor de atividades, e é através de sua plena modernização que se esperam incrementos de produção e de produtividade que dêem impulso ao processo de crescimento econômico. Estando essa modernização limitada pelo mecanismo de autocontrole, como ficou demonstrado, as questões importantes de política agrícola que surgem agora para esses países são basicamente a de como promover a modernização dentro das condições impostas por esse mecanismo e

a de como atender aos agricultores que não podem se modernizar e que têm de se manter tradicionais enquanto não ocorre maior crescimento do setor não-agrícola (ou de exportação) desses países. Algumas medidas relacionadas com a política de modernização e de assistência à agricultura serão discutidas a seguir, dentro desses objetivos.

8.2.1 — Melhoria dos serviços de pesquisa e de assistência técnica

A melhoria desses serviços mostra-se da maior importância. Sem os ensinamentos da pesquisa e a orientação dos técnicos extensionistas não se conseguem os aumentos de produtividade e as reduções de custos (e, por conseguinte, dos preços dos produtos agrícolas) que se fazem necessários à continuação do processo de desenvolvimento econômico.

Entretanto, com o mecanismo de autocontrole cerceando a modernização, os benefícios dos aumentos de produtividade e da redução de custos (e dos preços dos produtos) não são sempre favoráveis. Nos produtos basicamente de consumo interno e largamente produzidos pelos agricultores tradicionais, como a mandioca, o milho, o feijão, o leite e outros, parte desses benefícios é anulada pelo prejuízo dos agricultores que não podem modernizar-se e que têm, assim, os preços de seus produtos reduzidos, sem ganhos de produtividade.

Com os produtos de exportação não há essa redução de benefícios, pois os preços não sofrem queda no mercado interno e, portanto, não há prejuízo para os que não podem modernizar-se. Desse modo, o incremento da pesquisa e da assistência técnica para os produtos de exportação destaca-se como objetivo de maior importância em países em desenvolvimento.

Outro aspecto referente à melhoria das pesquisas e da assistência técnica é a atenção que deve ser dada às pesquisas das técnicas do grupo C (que não requerem maiores despesas por parte dos agricultores), uma vez que estas não estão sujeitas ao mecanismo de autocontrole e podem ser adotadas por todos. Ainda que essas técnicas não mostrem aumentos espetaculares de produtividade, sempre trazem melhorias de renda para os agricultores tradicionais.

8.2.2 — Restrições ao uso de algumas tecnologias modernas

A primeira vista pode parecer aconselhável impor restrições (fiscais e creditícias) ao uso de técnicas classe A, que exigem alto dispêndio de capital fixo e grande substituição de mão-de-obra, como ocorre, por exemplo, com o uso dos tratores, cultivadores e colhedeiças mecânicas.

Impondo-se restrições ao uso dessas técnicas e difundindo-se o uso de técnicas alternativas da classe B, ou sejam, as que dependem de tração animal e colheita manual, pode-se conseguir alguns benefícios de importância. Pode-se aumentar o número de agricultores que se modernizariam, pois, como foi visto na Seção 3, as técnicas da classe B podem difundir-se por maior percentagem de agricultores que as da classe A antes de sofrer os efeitos do mecanismo de autocontrole. Além disso, obtém-se com essa substituição uma redução tanto no uso do fator capital, que é escasso nesses países, como no desemprego da mão-de-obra rural, outro sério problema.

Entretanto, esses benefícios são acompanhados de sérios inconvenientes. Grande parte da agricultura mais produtiva desses países também depende de máquinas, como é o caso das culturas de arroz, soja e trigo no Sul do Brasil, ou ainda da abertura de novas regiões em países que ainda dispõem de fronteiras agrícolas, como também é o caso do Brasil. A imposição de restrições ao uso dessas máquinas se faria sentir na redução de produção de alguns produtos, o que seria prejudicial para o suprimento do mercado interno e para o nível das exportações. Há que se ponderar cuidadosamente sobre os custos e os benefícios de tal restrição.

8.2.3 — Incremento das exportações

Os produtos de exportação oferecem melhores possibilidades para a ampla modernização do setor agrícola dos países em desenvolvimento. Como foi visto na Seção 6, esses produtos estão menos sujeitos ao mecanismo de autocontrole, pois seus preços não caem com a difusão da modernização e o aumento de produções (considerando a ação individual de um país pequeno exportador). Pode-se, assim, ampliar a modernização sem prejudicar o nível de renda dos agricultores que não se modernizam.

Não é fácil, porém, incrementar as exportações agrícolas. Os preços no mercado internacional refletem a eficiência de produção dos principais países exportadores, que, em geral, são países economicamente desenvolvidos e com agricultura altamente produtiva. É o caso dos Estados Unidos, Canadá, Austrália e outros, que dispõem de um eficiente setor industrial capaz de fornecer insumos modernos a baixo custo e de uma infra-estrutura comercial que permite colocar seus produtos no mercado a preços baixos.

Para os países em desenvolvimento, que não dispõem de condições assim eficientes de produção e de comercialização, esses níveis de preço freqüentemente não se mostram suficientes para incentivar os agricultores a aumentar a produção. Impõe-se, então, a adoção de medidas de política que contribuam para a redução dos custos das técnicas modernas.

Nesse sentido, devem ser feitos maiores esforços para importar ou produzir internamente os insumos modernos essenciais à produção agrícola, na forma mais eficiente e isenta de despesas ou encargos fiscais. Do mesmo modo, impõe-se a melhoria da infra-estrutura comercial, principalmente dos "corredores de exportação", como se está fazendo no Brasil. Trata-se de concentrar esforços na melhoria dos transportes, da armazenagem e da reaparelhagem de portos, tendo em vista as possibilidades exportadoras de diferentes regiões.

No caso de certos produtos e certas regiões do País, o incremento das exportações não pode ser conseguido com medidas isoladas. Impõe-se a adoção de um conjunto de medidas que atendam ao mesmo tempo a produção, a comercialização e a exportação propriamente dita, sem o que não se conseguirão os resultados desejados.

O caso do algodão no Nordeste do Brasil é típico, e o resumo de um plano visando ao incremento das exportações merece ser descrito. Trata-se de um produto em que são usadas sementes de variedades muito diversas, impossibilitando a padronização comercial do produto e em que o nível tecnológico na produção é muito baixo. Há uma descrença muito acentuada em relação às perspectivas de preço e de rendimento da colheita (devido às incertezas do

clima), o que impede maiores esforços no sentido de novos investimentos. Dentro desse contexto, impõe-se um plano com as seguintes medidas básicas:

i — o demarcamento de áreas geográficas nas quais a venda de sementes para o plantio passe a ser de controle do governo;

ii — o estabelecimento de contratos especiais com os agricultores dessas áreas que desejarem modernizar-se, através dos quais receberiam melhores preços para o algodão, assim como insumos modernos a menores preços e ainda um seguro contra as incertezas do clima; em contrapartida, os agricultores se obrigariam a empregar as técnicas que lhes forem recomendadas;

iii — a obrigatoriedade do governo de comprar e beneficiar todo o algodão produzido nessas áreas, de modo a estabelecer lotes padronizados que serão exportados e/ou vendidos para as indústrias do país.

Ter-se-ia aí um paralelo com a proposição de “proteção à indústria nascente”, em que as medidas de proteção deixam de ser necessárias no futuro. São diversos os motivos de nosso otimismo em relação a tal iniciativa. O primeiro deles é a possibilidade de os preços do algodão dessas áreas se elevarem efetivamente no mercado internacional. Como se sabe, a qualidade da fibra do algodão do Nordeste, principalmente o algodão “mocó” de fibra longa, é reconhecida, muito boa. Mas a falta de uniformidade do produto impede a melhoria dos preços. Com a padronização prevista pode-se esperar essa elevação de preços tão logo o produto adquira a necessária tradição nos mercados do exterior.

Outro motivo é quanto à possibilidade de que os aumentos de rendimentos nas lavouras modernizadas se mostrem suficientemente altos para fazer com que, após alguns anos, os agricultores se interessem pela adoção de técnicas modernas, mesmo após a supressão dos subsídios.

Outra vantagem vislumbrada é a de que o plano pode ser aplicado em diferentes escalas, ou seja, abrangendo número variado de regiões de acordo com os recursos previamente estabelecidos. Escolhendo-se as áreas e o número de agricultores-cooperadores de cada área não se incorre nos riscos de um dispêndio superior ao desejado. Ademais, tratando-se de produto de exportação facilmente assegurada não haverá o problema de o subsídio desencadear um ciclo crescente de aumento de produção e queda de preços, o que tornaria o plano cada vez mais oneroso.

Por último, tratando-se de uma região-problema que recebe auxílios financeiros ponderáveis dos poderes públicos, das formas mais variadas, pode-se admitir que parte desses auxílios sejam transferidos com vantagem para o estabelecimento desse programa de subsídios à modernização, que, afinal, é a única forma de induzir os agricultores a aumentar rapidamente a produtividade de suas explorações.

8.2.4 — Assistência não convencional aos agricultores tradicionais

Não obstante os programas em favor da modernização, muitos agricultores tradicionais não poderão modernizar-se e terão de aguardar o crescimento do setor não-agrícola (e de exportação). Entre estes, alguns ainda ficarão em situação favorável de renda, devido à melhor qualidade de suas terras ou à grande área que exploram. A grande maioria, porém, auferirá baixos níveis de renda. Para estes, impõe-se estabelecer um serviço de assistência especial, não convencional, que ensine o uso de técnicas modernas mas com pouco emprego de capital, assim como formas de melhorar as condições de habitação, saúde, alimentação e vida social, utilizando recursos locais e sem dispêndios financeiros adicionais. Impõe-se formular e implementar programas especiais de trabalho dentro dessas linhas. Dessa forma, pode-se obter melhorias de renda em termos reais, já que financeiramente não se consegue.

Não é evidentemente fácil obter resultados positivos com tal programa. Os agricultores acostumados a reagir apenas aos incentivos de melhores preços e salários poderão não se convencer facilmente a operar nesse sentido. Ademais, pode parecer estranho tal pro-

posição, que representa, de certo modo, um retrocesso em lugar de um progresso econômico, uma vez que sugere o retorno de uma parcela de agricultores a uma maior auto-suficiência. Entretanto, face ao mecanismo de autocontrole, não se conta com outra alternativa para melhorar as condições de vida dessa parcela de agricultores. Com tal programa, pode-se pelo menos amenizar suas difíceis condições de vida, enquanto o processo de desenvolvimento econômico do País não permitir a todo o setor agrícola utilizar benefícios de uma tecnologia mais produtiva, com rendas líquidas financeiras mais elevadas.

Custo de oportunidade do capital em condições de risco *

CLAUDIO R. CONTADOR **

1 — Introdução

A literatura sobre finanças públicas e de empresas vem despertando crescente interesse prático nestas últimas décadas. Em particular, a avaliação de projetos de investimento tem sido favorecida pelo desenvolvimento do instrumental metodológico, baseado em critérios objetivos de alocação eficiente de recursos. O cálculo da rentabilidade de projetos passou a assumir, assim, um papel importante no processo decisório de indivíduos, empresas e governo.

Uma das conseqüências do desenvolvimento da literatura foi apontar alguns conflitos e a fragilidade de conceitos anteriormente aceitos sem muita discussão. Por exemplo, foi reconhecida a divergência entre preços relativos, de fatores e produtos, visualizados por indivíduos e empresas, e preços relativos encarados pela sociedade como um todo. Uma vez que as decisões privadas são baseadas em indicações do mercado, a alocação de fatores e a decisão de "o quê" e "quanto" produzir não correspondem, necessariamente, ao que seria desejado sob o ponto de vista social.

A existência de distorções nos mercados de fatores, de concorrência imperfeita, controle de preços, impostos e subsídios, externalidades etc., induziu alguns economistas a aceitar como fracassado o sis-

* Versão modificada e mais completa de "Medidas Estatísticas para Avaliação Privada e Social de Investimentos: Uma Nota" (IPEA/INPES, junho de 1974), mimeo. A atual versão foi apresentada no Programa de Seminários do Instituto de Pesquisas Econômicas da Universidade de São Paulo, em maio de 1975. Agradeço os comentários recebidos. Naturalmente a responsabilidade permanece exclusiva ao autor.

** Do Instituto de Pesquisas do IPEA.