

---

## *A teoria da inovação induzida: uma crítica*

---

Fernando Marcelo de la Cuadra

Nessa abordagem da problemática da modernização tecnológica, apresentaremos sucintamente as teorias da inovação induzida, privilegiando o impacto que os vazios e debilidades do modelo acarretam para os pequenos produtores. A interpretação que segue está baseada nos textos de Yujiro Hayami e Vernon Ruttan, surgidos na década de 70. Ambos desenvolveram a teoria que se convencionou chamar de mudança técnica induzida ou da inovação induzida.<sup>1</sup>

Com efeito, quando uma série de autores orientou suas investigações para esta temática, foram Hayami e Ruttan que difundiram de forma mais sistemática os estudos sobre a escassez relativa dos fatores e sua influência na mudança técnica. Analisando casos concretos de países como EUA, Inglaterra e Japão, se propuseram a tarefa de contrastar empiricamente tal teoria com o desenvolvimento histórico da agricultura nos países desenvolvidos.

Segundo afirmação do próprio Ruttan, "a teoria da mudança técnica induzida representa uma tentativa de esclarecer o impacto que tem a disponibilidade relativa de recursos sobre a intensidade e a direção da mudança técnica". Posto que tal teoria surge como resposta à escassez relativa de recursos, sua

---

\* Traduzido do espanhol por José Eugenio Guimarães.

<sup>1</sup> Para tanto se basearam nos procedimentos que Sir John Hicks empregou em sua obra *Theory of Wages*, alguns anos antes. Este autor postulava que uma escassez relativa dos fatores (que se refletiam nos preços relativos) conduzia ao desenvolvimento de novas tecnologias, cuja finalidade era a de substituir fatores escassos por outros mais abundantes, ou a de poupar fatores custosos mas de baixa disponibilidade.

importância residiria justamente no fato de permitir a substituição de recursos por conhecimentos; ou de recursos mais dispendiosos por outros de menor custo e mais abundantes (Ruttan, 1985).

As tecnologias são desenvolvidas de modo a facilitar a substituição de fatores relativamente escassos (portanto, onerosos) por outros relativamente abundantes (e, portanto, baratos). Os autores se referem às técnicas que facilitam a substituição de mão-de-obra e terra por insumos menos onerosos. Ao primeiro caso se associa a mecanização, e ao segundo, as tecnologias biológicas e químicas.

De modo geral, pode-se afirmar que as restrições impostas ao desenvolvimento agrícola geradas pela oferta inelástica de mão-de-obra podem ser superadas por progressos na tecnologia mecânica. Da mesma forma, problemas advindos da oferta inelástica de terra podem ser contrabalançados por avanços nas tecnologias química e biológica.

Contudo, cabe esclarecer que nem todas as inovações mecânicas economizam necessariamente mão-de-obra. Com a biologia ocorre o mesmo: nem todas as inovações do setor se dão no sentido de economizar terra. A questão central a ser solucionada então é: como determinadas tecnologias podem ser utilizadas na forma de catalisadores, permitindo a substituição de fatores relativamente escassos por outros mais abundantes?

Segundo Hayami e Ruttan (1988), a teoria da inovação induzida representa um avanço sobre visões que concebem a mudança técnica como um processo exógeno ao sistema econômico considerando-o como produto de avanços autônomos ocorridos na base do conhecimento científico e técnico e não como resposta dos agentes econômicos orientada para substituir recursos mais escassos e/ou custosos por outros mais abundantes e baratos.

Acreditamos que o seguinte parágrafo define claramente o que poderíamos chamar "núcleo duro" da teoria da inovação induzida. Os autores argumentam que "a mudança técnica é dirigida ao longo de uma trajetória eficiente, orientada por preços de mercado, desde que estes reflitam eficientemente mudanças na demanda e na oferta de produtos e fatores. Existe, no caso, uma interação efetiva entre produtores rurais, instituições públicas de pesquisa e empresas agrícolas" (Hayami & Ruttan, 1988, p. 101).

Vê-se, pois, que a teoria tenderia a uma perspectiva dinâmica em relação às mudanças existentes na disponibilidade de recursos e, também, ao crescimento

da demanda. Por isso mesmo atribui-se grande significação à pesquisa orientada para o processo de substituição de fatores mais escassos. Em alguns casos a pesquisa é levada a cabo por "empresas" cuja orientação racional tende a responder a demandas de produtores rurais. Assim, os empresários destinariam recursos para áreas de pesquisa no sentido de encontrar respostas para essas demandas, ansiando por tecnologias substituidoras ou economizadoras de fatores escassos por outros mais acessíveis.

Através de alterações nos preços relativos, os produtores rurais são induzidos a procurar alternativas técnicas, poupadoras de fatores cada vez mais onerosos. Pressionam organismos públicos de pesquisa para desenvolver novas tecnologias e encaminham petições às firmas de produtos agrícolas para substituir, por insumos técnicos modernos, fatores que os pressionam. Cientistas e administradores de instituições científicas, sensibilizados, respondem positivamente, possibilitando e colocando à disposição novas técnicas e insumos, "orientando assim o progresso técnico por uma direção socialmente ótima" (Hayami & Ruttan, 1988, p. 102-103).

Outras considerações se depreendem deste último parágrafo: as instituições devem estar capacitadas para responder permanentemente às demandas dos produtores rurais, o que, por sua vez, supõe a existência de canais fluidos de informação entre agricultores e cientistas. Este fenômeno repercute diretamente nas estruturas institucionais, que vão-se transformando à medida que mudanças na disponibilidade de fatores - e, portanto, nas necessidades de mudança técnica - afetam o seu próprio funcionamento. Desta maneira, a oferta de inovações institucionais seria, em grande parte, de acordo com esta teoria, reflexo da estrutura de poder entre grupos de interesse prevaletentes na sociedade, da tradição cultural e da ideologia.

Entretanto, partindo de alguns exemplos históricos, Hayami e Ruttan mostram como os mecanismos de mercado impulsionam as mudanças institucionais com o fim de promover uma dotação mais eficiente de recursos. A crítica a partir da perspectiva da economia política, através de estudos de caso, destaca justamente, que este modelo não leva em consideração a complexa trama de relações de conflitos de interesse no interior dos diferentes países e nas situações analisadas.

Persiste fundamentalmente a visão de que existem ajustes institucionais orientados para recolocar recursos de uma maneira mais eficiente, onde o

equilíbrio não é a expressão do consenso social ou do controle hegemônico, mas, simplesmente, um resultado de uma melhor distribuição. Isso posto, Hayami e Ruttan consideram que os custos das mudanças institucionais podem ser reduzidos mediante avanços científicos oriundos das ciências sociais, sem se deter na análise das forças sociais que as sustentariam e no sentido que elas assumiriam.

Assim, quando se fala de escassez relativa dos fatores estar-se-ia pensando tanto no nível social como na unidade produtiva. Isso supõe que a teoria assume implicitamente a existência de uma distribuição relativamente homogênea quanto ao tamanho das explorações, suposição que, obviamente, não se aplica à realidade da América Latina. A distribuição desigual de terra e mão-de-obra no continente torna insustentável essa teoria, uma vez que pequenas e grandes explorações possuem itinerários tecnológicos diferentes.

O que foi frisado anteriormente se reforça com o seguinte argumento: devido ao fato de, na América Latina, a mão-de-obra agrícola geralmente seguir uma tendência crescente, a inovação tecnológica deveria tender para o desenvolvimento de tecnologias poupadoras do recurso terra. Porém, o comportamento das grandes explorações revela justamente um uso massivo de tecnologias poupadoras de trabalho, devido ao alto custo que representa organizar e manejar vultosos contingentes de mão-de-obra, fenômeno que se agrava em períodos de disputa de força de trabalho entre as grandes explorações e os pequenos produtores.

Isto permitiria sustentar que os preços de mercado dos fatores estariam refletindo mais as forças que atuam em função do tamanho das explorações que as relacionadas com a disponibilidade dos fatores econômicos. Daqui depreender-se-iam duas conclusões: de um lado, o curso da mudança técnica, quanto ao uso dos fatores, se relaciona estreitamente com a direção dada pelo tamanho das explorações e, de outro, a importância atribuída ao preço dos fatores pela teoria da inovação induzida termina sendo inoperante no contexto da América Latina.

Conclui-se, portanto, que um modelo neoclássico de mudança técnica na agricultura latino-americana deveria, forçosamente, considerar a *heterogeneidade quanto ao tamanho das explorações* e a ampla variabilidade dos preços dos fatores para cada *tipo de exploração*.

Uma vez que na América Latina a maior parte da tecnologia liberadora de mão-de-obra transfere-se desde empresas multinacionais para grandes produtores,

os pequenos - necessitados basicamente de tecnologias liberadoras de terra - precisam do apoio das instituições públicas. Isso se deve ao fato de a pesquisa orientada para esse tipo de tecnologia não ser realizada pelas empresas multinacionais, porque na maioria dos casos se necessita de uma investigação autóctone, pouco atraente. Ou seja, o favorecimento dos grandes produtores só pode ser compensado por ações do setor público no âmbito da pesquisa direcionada aos pequenos produtores.

Assim, o setor público continua desempenhando papel central. A atribuição de recursos à pesquisa converte-se em instrumento-chave de uma política agrária não direcionada em favor dos grandes produtores, mas em função das necessidades tecnológicas das pequenas explorações.

Tal como argumentam Leveen e De Janvry, "a mudança tecnológica deve ser compreendida não apenas como busca de maior eficiência econômica mas, também, como instrumento de mudança (ou de resistência à mudança) das relações sociais..." Para esses autores, o Estado é a cristalização da luta travada entre diversos setores da sociedade e "a instituição essencial através da qual estas forças objetivas (econômicas) e subjetivas (sociais) se traduzem em novas tecnologias". Desta forma, a mudança técnica não é concebida somente como resposta à escassez relativa de recursos ("liberadora de fatores"), mas também como expressão dos interesses e conflitos de grupos. A mudança técnica "condiciona o controle social sobre os meios de produção; a organização do processo de trabalho; a divisão social da mão-de-obra; e a apropriação do excedente. Como tal, é uma poderosa ferramenta de mudança social ou do status quo social" (1985, p. 76-79).<sup>3</sup>

A experiência histórica demonstra que inovações substituidoras de mão-de-obra prevalecem contra as que substituem terra. Na América Latina tal situação é aparentemente absurda se não se leva em consideração a diferenciação interna que existe nos países do continente.

Estamos, portanto, diante de uma contradição. De um lado, constatamos a importância do Estado na geração de tecnologias direcionadas à pequena agricultura; mas, de outro, o seu caráter classista é um elemento incontornável. Então, a alternativa para se ter uma política tecnológica que considere os grupos

---

<sup>3</sup> No mesmo artigo os autores expõem detalhadamente o papel desempenhado pelo Estado e outras instituições de pesquisa na Califórnia (p. ex., UCLA), no desenvolvimento de tecnologias orientadas para os interesses dos agricultores mais poderosos da região (inovações liberadoras de mão-de-obra).

subordinados consistiria na mudança das condições estruturais que fazem do Estado um órgão a serviço das camadas dominantes. Esse caminho exigiria que os grupos destituídos de acesso à definição de políticas fortalecessem os seus organismos de representação, aumentando assim sua quota de poder relativo no interior da sociedade.

Em resumo, do ponto de vista da economia política, considera-se que o preço da terra não é independente das classes sociais que dela se apropriam, e que as preferências por um determinado tipo de inovação tecnológica decorrem principalmente do tamanho das propriedades e do padrão de distribuição da terra. Por isso, o papel do Estado resulta determinante na definição de programas de pesquisa que consultem as necessidades de pequenos produtores. E como o Estado é basicamente uma cristalização de acordos e alianças entre as classes proprietárias, torna-se evidente que somente desenvolvendo poder mobilizatório os pequenos proprietários poderão constituir-se como interlocutores válidos. Por outro lado, isso passa pelo redimensionamento estratégico de sua condição de produtores de bens salariais para serem considerados num enfoque que privilegie, antes de tudo, a seguridade alimentar neste campo específico das definições das políticas tecnológicas.

## Referência bibliográfica

- Hayami, Yujiro & Ruttan, Vernon. Desenvolvimento agrícola: teoria e experiências internacionais. Brasília, Embrapa, 1988.
- Leveen, Phillip & De Janvry, Alain. La economía política del cambio tecnológico en las economías desarrolladas. In: Cambio técnico en el agro latinoamericano. San José, Costa Rica, Piñeiro y Trigo, IICA, 1985.
- Moe, Terry M. La nuova economia dell'organizzazione. In: Brosio, Giorgio (edit.). La teoria economica dell'organizzazione. Bologna, Il Mulino, 1989.
- Ruttan, Vernon. "La teoría de la innovación inducida del cambio técnico en el agro de los países desarrollados". In: Cambio técnico en el agro latinoamericano. San José, Costa Rica, Piñeiro y Trigo, IICA, 1985.

Fernando Marcelo de la Cuadra é  
mestre pela UFRRJ/CPDA.

Estudos Sociedade e Agricultura, 2, junho 1994: 107-112.