

UMA NOVA CONTRIBUIÇÃO NEO-SCHUMPETERIANA PARA O ENTENDIMENTO DA DINÂMICA DO PROGRESSO TÉCNICO ENTRE PAÍSES

Mauro Borges Lemos¹

O livro "*National innovation systems: a comparative analysis*" lançado pela *Oxford University Press* sob a coordenação de Richard R. Nelson representa uma nova contribuição dos chamados economistas "neo-schumpeterianos" para o entendimento da dinâmica do progresso técnico. Os breves comentários a seguir objetivam contextualizar esta contribuição nas discussões recentes sobre a relação entre a natureza desigual do desenvolvimento econômico inter-países e a dinâmica do progresso técnico.

1 ORGANIZAÇÃO DO LIVRO

O livro compreende estudos sobre sistemas nacionais de inovação de 15 países, incluindo os 6 maiores países industrializados, 3 pequenos países industrializados de alta renda e 5 países em desenvolvimento de industrialização recente Newly Industrializing Countries (NICs) do Sudeste Asiático e América Latina.

Ao invés de uma mera coletânea de artigos de vários autores, o livro é o resultado de um esforço de anos de trabalho conjunto de pesquisadores internacionais especializados em "economia da tecnologia". Mesmo sem a pretensão de se constituírem em uma nova "escola" do pensamento, os 15 capítulos refletem uma linha teórica comum entre os autores de origem institucional-schumpeteriana², onde não apenas o progresso técnico é visto como o motor do desenvolvimento econômico mas também a organização institucional específica de um país é chave para a geração e assimilação tecnológica.

2 INSTITUIÇÕES, MERCADO E SISTEMA DE INOVAÇÃO

Organização institucional é entendida como o conjunto de instituições públicas e privadas, governamentais e não-governamentais que influenciam e são influenciadas pelas chamadas "leis" do mercado. Assim, o conceito de "sistema nacional de inovação" usado pelos autores supera a identificação estrita do termo "instituições" como instrumentos de intervenção do Estado na economia. Ao invés da visão dicotômica neoliberal entre Estado e mercado, um sistema nacional de inovação congrega um

1 Professor do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (CEDEPLAR) e do Departamento de Ciências Econômicas da UFMG.

2 Dois livros lançados nos Anos Oitenta marcam o surgimento dos "neo-schumpeterianos" como um corpo teórico relativamente sistematizado e consistente. Veja Nelson, Winter (1982), Dosi *et al.* (1988).

conjunto de instituições de uma economia capitalista engajadas na geração, desenvolvimento e difusão do progresso técnico.

Portanto, a filiação teórica deste conceito origina-se dos "economistas institucionais", sendo sua vertente "herética" oriunda do próprio Joseph Schumpeter e sua vertente neoclássica, sobre as "imperfeições" do mercado na alocação eficiente dos recursos, originária de Coase (1936) nos Anos Trinta e seus seguidores nos Anos Cinquenta e Sessenta, como Arrow (1969a), Simon (1961) e Williamson (1975). Em ambas as vertentes, a "firma" é vista como a instituição galvanizadora do progresso econômico, capaz de introduzir o produto "inovação" no mercado. Por isto, a firma ocupa um papel central em qualquer sistema nacional de inovação.

A "inovação", entendida como novos desenhos de produto e novos processos de manufatura, surge de uma intrincada relação biunívoca entre ciência e tecnologia. A ciência, através de suas diversas áreas de conhecimento, é a fonte *par excellence* de geração de tecnologia. No entanto, para transformar ciência em tecnologia é necessário um tortuoso processo parecido com degraus de uma longa "escada", que começa com a possibilidade de transformar os princípios científicos teóricos e aplicados em um protótipo utilizável na produção material como produto ou processo, a "invenção". Esta deve percorrer muitos degraus de "desenvolvimento" para ser reproduzida em série. Somente depois de passar pelo teste de sua viabilidade econômica é que ela poderá ser introduzida no mercado como uma "inovação". Mesmo assim, sua "difusão" é o indicador da sua viabilidade mercadológica, dependendo da sua aceitação pelos consumidores.

Por sua vez, a ciência tem seus limites dados pela evolução da fronteira das áreas de conhecimento, sendo que muitas vezes são os próprios "gargalos" para o desenvolvimento ou difusão de uma tecnologia que impõem à ciência novos desafios e indicam possíveis soluções.

É esta intrincada "teia" das interações que impõem a necessidade de um "sistema" que articule *ex-post* o conjunto de instituições que juntas jogam um papel decisivo para o desempenho inovativo. Segundo Arrow (1969b), a produção tecnológica não é comparável à produção de bens porque não é reproduzível nem previsível. Por isto, sua formalização como atividade consciente em laboratórios de P&D e departamentos de engenharia foi uma imposição para minorar seu alto grau de incerteza. O nível de eficiência destas instituições da pesquisa científica e tecnológica vai depender de como estão articuladas às firmas e da articulação destas às políticas educacional, industrial, tecnológica e macroeconômica.

Por fim, o caráter "nacional" de um sistema de inovação decorre do elemento "histórico" do processo inovativo, dado pela "cultura" inovativa de um país (caráter "cumulativo" do conhecimento, sistema educacional, valores etc.). No entanto, como afirmam Nelson e Rosenberg no capítulo 1 do livro, a globalização dos mercados tem significado também a internacionalização não apenas da difusão mas da geração tecnológica, sendo que em muitas áreas desta geração um número de instituições são ou atuam em escala internacional. Os 15 estudos de caso mostram que as fronteiras entre os sistemas nacionais tendem a ficar borradas, principalmente entre os países desenvolvidos, em função da intensificação dos investimentos tecnológicos cruzados, das "alianças estratégicas" e da terceirização da produção científica e tecnológica (opção pelo mercado em detrimento da hierarquia das grandes firmas). Mesmo assim, a posição relativa dos países em relação à fronteira tecnológica vai indicar a trajetória evolucionária específica de cada sistema nacional.

3 NATUREZA EVOLUCIONÁRIA DOS SISTEMAS DE INOVAÇÃO

A posição relativa do país em relação à fronteira vai indicar qual seu esforço tecnológico para alcançar o país líder. Como as diversas teorias do *gap* tecnológico mostram por que as taxas de crescimento econômico de longo prazo diferem entre países?

No modelo do *gap* tecnológico (Fagerber, 1988) parte-se do pressuposto de que a competição tecnológica entre firmas se reproduz ao nível da competição entre países. O ponto de partida é a existência de níveis diferenciados de capacitações tecnológicas entre países as quais determinam um *gap* de produtividade entre eles. A possibilidade de *catching up* (eliminação do *gap*) dependeria da capacidade dos países retardatários (*laggards*) auferirem taxas de crescimento da produtividade e do produto acima do país líder. Assim, a taxa de crescimento de um país seria diretamente proporcional ao tamanho de seu *gap*, ou seja, inversamente proporcional ao seu nível de capacitação tecnológica. A obtenção desta taxa diferencial de crescimento dependeria do esforço imitativo e da capacidade inovativa do país retardatário; e do esforço de apropriabilidade e da capacidade inovativa do país líder. Para existir uma redução da distância (*gap*) entre eles o esforço e capacidade do primeiro teria que ser muito superior ao do segundo.

Como o progresso técnico é uma variável de "fluxo" e não de "estoque", a fronteira tecnológica é móvel. Assim, a taxa de expansão da produtividade e do produto do país retardatário teria que ser suficiente para compensar o deslocamento da fronteira "empurrada" pelo país líder.

O *mix* entre esforço imitativo, capacitação tecnológica própria e "cultura" inovativa vai indicar as características básicas de um sistema nacional de inovação. O livro organizado por Richard Nelson é uma tentativa bem sucedida para identificar estas características.

O sistema americano de inovação do pós-guerra seria o mais "completo" dentre os países desenvolvidos, onde a posição dos EUA como país líder fez com que sua evolução tecnológica dos últimos 40 anos tenha dependido muito mais do seu esforço de geração tecnológica própria do que da imitação. Neste sentido, as ciências básica e aplicada cumpriram um papel crucial para a evolução deste sistema, ou seja, as inovações surgiram principalmente do esforço científico do próprio país e da sua capacidade de transformar este esforço em tecnologia. Além disso, a hegemonia política americana durante a "guerra fria" impôs um viés "militarista" a este esforço científico, onde os dispêndios públicos com P&D concentraram-se em defesa e programa espacial. Daí surgiram importantes *spill-overs* para as inovações civis, como é o caso do desenvolvimento comercial da informática e microeletrônica. No entanto, os gastos privados com P&D se equilibram com os públicos, indicando que as firmas privadas desenvolveram sua própria capacitação tecnológica, premidas pelas características altamente competitivas da economia americana. Como era de se esperar, a grande deficiência do sistema americano é a baixa capacidade de adoção de inovações em contraste com sua alta capacidade de geração.

Como fica evidente no artigo de Odagiri e Goto sobre o Japão, o sistema japonês é o melhor contraponto com o sistema americano. Sua ênfase na imitação e adoção, em detrimento da ciência, decorre da posição tecnológica retardatária do Japão no pós-guerra, mesmo com uma base industrial bem desenvolvida. O sistema inovativo

"pragmático" japonês foi liderado pelo setor privado com forte apoio institucional do Estado, que, no entanto, teve um papel relativamente pequeno no financiamento da capacitação tecnológica. Desde que o "custo" da imitação é muito inferior ao custo da geração, o *catching up* japonês foi muito beneficiado pela difusão internacional das inovações, apesar do quase completo fechamento da economia japonesa para o investimento direto de capital externo. Isto não diminui o esforço tecnológico do país no desenvolvimento e aperfeiçoamento das tecnologias importadas, sendo o ponto de partida para a sua liderança tecnológica (mesmo que não científica) na atualidade. Para isto foi decisiva a revolução japonesa na organização do processo de produção, contrapondo um modelo horizontalizado em oposição ao modelo verticalizado fordista-taylorista. E isto só foi possível pelas características da "cultura" japonesa de organização do trabalho e de seu sistema de incentivos.

Os artigos sobre os países grandes da Europa Ocidental mostram o grande contraste do sistema de inovação europeu com o sistema japonês. Primeiro, o sistema europeu já possuía uma base científica altamente desenvolvida. Segundo, o *catching up* tecnológico em relação ao EUA deu-se com forte presença produtiva das grandes corporações americanas na Europa. Terceiro, o Estado teve um papel decisivo para financiar o *catching up* das empresas européias. Isto resultou num sistema inovativo "dirigido" pelo Estado e suas instituições, ao contrário do caráter "privatista" japonês e "pluralista" americano.

A eliminação do *gap* tecnológico entre estes países à luz da globalização da geração tecnológica tem levado a uma reestruturação deste sistema em direção a uma maior convergência entre suas bases institucionais, onde os esforços de geração, desenvolvimento e adoção tendem a ser compartilhados como objetivos comuns sem fronteiras rígidas. Como sugerem Nelson e Rosenberg, é possível que no próximo século o processo inovativo perca sua identidade nacional para se tornar um sistema efetivamente internacional.

4 SISTEMAS DE INOVAÇÃO NOS "NICs"

Os cinco artigos referentes aos sistemas de inovação dos países periféricos em processo recente de industrialização ("NICs") mostram que o hiato tecnológico destes países vai muito além de uma desatualização da base produtiva e atinge o próprio tecido social necessário para um processo de industrialização sustentado no longo prazo. Questões como educação, saúde "cultura" empresarial são problemas de "fundação" que podem afetar o "edifício" industrial construído a duras penas, em geral às custas de maior concentração da renda.

Como mostram os estudos de caso, as variáveis (modelo institucional entre setor público e privado, sistema educacional, sistemas de incentivos individuais e coletivos etc.) que vão "custurar" os sistemas nacionais de inovação destes países são determinantes de padrões diferenciados de desenvolvimento e crescimento econômico entre eles. Estas análises qualitativas são corroboradas pelos resultados econométricos dos modelos neo-schumpeterianos de *gap* tecnológico, que evidenciam que, se por um lado, a taxa de crescimento dos países (que já atingiram pelo menos parcialmente a industrialização) varia em proporção direta à sua distância relativa da fronteira tecnológica, por outro lado, fica também claro que aquela taxa varia de maneira diretamente proporcional à taxa de capacitação tecnológica dos países retardatários. Ou seja, se a

adoção de tecnologias "prontas" importadas é o ponto de partida para qualquer processo de industrialização, ao mesmo tempo o esforço de aprendizado para adaptação e melhoramento destas tecnologias nos embrionários sistemas nacionais de inovação pode estabelecer um padrão "progressivo" ou não de vantagens comparativas dinâmicas destes países no comércio internacional.

É neste sentido que os exemplos dos "NICs" asiáticos e latino-americanos são paradigmáticos.

A aplicação do modelo do *stick and carrot* (chicote e cenoura) no modelo institucional dos sistemas nacionais dos países sul-asiáticos permitiu não apenas um processo integrado de desenvolvimento social (em especial educação) e desenvolvimento econômico, onde o sistema de *pays-offs* (recompensas condicionadas a desempenho) possibilitou estabelecer um "estado de compromisso" entre Estado, empresários e trabalhadores, em que pese o caráter autoritário dos regimes políticos destes países.

Ao contrário, os NICs latino-americanos que basearam seus esforços de industrialização principalmente na importação de tecnologia e investimento induzido baseado na pura proteção dos empresários estabelecidos (locais e estrangeiros), exploraram apenas parcialmente seu potencial de crescimento. Ou seja, este "sistema de inovação" não estimulou o aprendizado tecnológico e gerencial das empresas, levando a uma baixa taxa de crescimento interno das inovações (criação e melhoramento de produtos e processos) e a conseqüente redução da capacidade de investimento de longo prazo destes países. Conseqüentemente, eles continuam com dificuldades estruturais para a criação de vantagens comparativas dinâmicas e tendem a cair prematuramente na estagnação econômica.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARROW, K. The organization of economic activity: issues pertinent to the choice of market versus non-market allocation. In: *THE ANALYSIS and evaluation of public expenditure: the PBB system*. Washington : Government Printing Office, 1969a. v. 1.
- Classification notes on the production and transmission of technological knowledge. *American Economic Review*, Nashville, v. 59, p. 29-35, May 1969b.
- COASE, R. The nature of the firm. *Economica*, London, v. 4, p. 386-405, 1936.
- DOSY, G. et al (ed.). *Technical change and economic theory*. London & New York : Pinter Publishers, 1988.
- FAGERBERG, J. Why growth rates differ. In: DOSY, G. et al (ed.) *Technical change and economic theory*. London : Pinter Publisher, 1988. cap. 20, p. 432-457.
- NELSON, R. (ed.). *National innovation systems: a comparative analysis*. New York : Oxford University Press, 1993.
- , WINTER, S. *An evolutionary theory of technical change*. Cambridge : Cambridge University Press, 1982.
- SIMON, H. *Administrative behaviour*. 2 ed. New York : MacMillan, 1961.
- WILLIAMSON, O. *Markets and hierarchies: analysis and anti-trust implications*. New York : Free Press, 1975.