

Resenha bibliográfica

Innovation and growth in the global economy

GROSSMAN, G. M. and HELPMAN, E. *Innovation and growth in the global economy*. Cambridge, MIT Press, 1991.

ALEXANDRE SCHWARTSMAN*

Gene Grossman, da Universidade Princeton, e Elhanan Helpman, da Universidade de Tel-Aviv, são dois dos mais influentes economistas da atualidade. Ambos têm contribuições importantes no campo da Economia Internacional, bem como da Economia Política do Comércio Internacional. No entanto, sua contribuição à Teoria do Crescimento ameaça eclipsar todo o trabalho anterior.

Grossman e Helpman, ao lado de Paul Romer, Phillip Aghion e Peter Howit, Alwyn Young, Robert Barro e Xavier Sala-i-Martin e outros, estão na linha de frente da chamada "Nova Teoria do Crescimento" (NGT), responsável pelo ressurgimento deste tema nos últimos 10 anos. *Innovation and growth in the global economy* sumaria a contribuição destes autores não só no que diz respeito à Teoria do Crescimento, mas também na ligação que fazem entre esta última e a Teoria do Comércio Internacional.

Desde o trabalho seminal de Robert Solow em 1956, economistas tendem a considerar o progresso tecnológico como a principal fonte de crescimento do produto *per capita* no longo prazo, ecoando as teorias de Joseph Schumpeter. Esta observação, no entanto, trazia uma série de problemas teóricos cuja solução ainda norteia os avanços da NGT.

Primeiro, se o avanço tecnológico é a principal fonte de crescimento econômico, cabe aos economistas também explicá-lo em termos do comportamento individual racional. Segundo, se tecnologia deve ser tratada como um insumo no processo produtivo, a questão da remuneração deste insumo em particular gera um sério problema teórico. Para entender esta questão, consideremos um processo produtivo qualquer, que se utilize de um vetor de insumos x e possa ser descrito por uma função $F(x, A)$, onde A é uma medida do nível de tecnologia. É razoável supor que, dupli-

* Doutorando pela Universidade da Califórnia em Berkeley.

cando a quantidade de insumos, dado o nível de tecnologia, o volume de produto também duplicará, isto é, $F(\cdot)$ apresenta retornos constantes de escala nos insumos x . Se isto, porém, é verdade, a tecnologia não pode ser remunerada, pois, segundo o Teorema de Euler, a remuneração dos fatores esgota o produto. Como, então, é remunerada a tecnologia?

Assim, após apresentarem os fatos básicos acerca do processo de crescimento, os autores revisitam no segundo capítulo as soluções encontradas para estes dois problemas nos primeiros modelos de crescimento. O primeiro modelo revisto é o de Solow, no qual a solução consiste em tratar a tecnologia como um bem público (não-rival e não-apropriável) que evolui por motivos não-econômicos (progresso científico). O modelo de Ramsey-Cass-Koopmas, na verdade uma extensão com microfundamentos do modelo de Solow, apresenta a mesma solução. O modelo de *learning-by-doing* de Arrow trata o progresso tecnológico como consequência não-intencional (externalidade) do nível de investimento ou produção. Tecnologia (conhecimento) ainda é um bem público, mas evolui endogenamente no contexto do modelo e pode responder à política econômica. O capítulo se encerra com o modelo de Karl Shell, no qual conhecimento é novamente um bem público, mas fruto da ação intencional do governo que financia pesquisa básica por meio de tributação.

A conclusão deste breve *survey* é que a solução dada por estes modelos não é satisfatória, na medida em que não permite incorporar o progresso técnico que responde às expectativas de lucros futuros, já que tecnologia não é remunerada. Assim os autores retomam o *insight* de Schumpeter, abandonando a suposição de concorrência perfeita. No contexto de competição imperfeita, conhecimento gerado por atividade de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) pode ser remunerado, dado que o sistema de patentes permite a apropriação (ao menos parcial) das rendas associadas à inovação.

Assim, nos Capítulos 3 e 4, Grossman e Helpman desenvolvem dois modelos básicos de inovação tecnológica, nos quais P&D é uma *atividade econômica ordinária que utiliza insumos e responde às expectativas de lucro*. No primeiro modelo básico (Capítulo 3), inovações tomam a forma de novos bens, que entram simetricamente na função utilidade ou de produção. O setor de P&D compete por recursos (trabalho) com o setor manufatureiro, para o qual também vende os *designs* dos novos bens. O produto deste setor, todavia, é algo diferente do setor manufatureiro. Os pesquisadores possuem direitos de propriedade sobre os *designs*, mas simultaneamente geram (como externalidade) conhecimento geral que é usado como insumo no setor de P&D sem remuneração. Neste contexto, pode-se mostrar que, em *steady state*, é possível uma taxa positiva de introdução de novos bens, que sustenta a taxa de retorno dos investimentos e permite crescimento persistente. Uma característica importante, devido aos retornos crescentes de escala no modelo, é que a taxa de crescimento é uma função crescente do tamanho da economia.

No Capítulo 4 as inovações tomam a forma de melhoramentos no conjunto de bens já existentes. Firms competem para produzir a última geração de produtos. O pesquisador que consegue ultrapassar seus concorrentes na “escada de qualidade” (*quality ladder*) se apropria de todo o mercado e desloca o antigo produtor. A competição assim assume o aspecto da “Destruição Criativa” descrita por Schumpeter. Firms escolhem a intensidade com que investem em P&D e, conseqüente-

mente, a probabilidade (já que o produto da pesquisa tecnológica é incerto) de um *break through* tecnológico. Mais uma vez é possível mostrar que, em *steady state*, há uma taxa constante de inovação, que permite uma taxa positiva de crescimento no longo prazo. É interessante notar que ambos os modelos de inovação possuem a mesma forma reduzida e muitas propriedades comuns. A principal diferença entre estes dois modelos diz respeito à questão do bem-estar. No modelo de introdução de novos bens, a externalidade, associada à geração de novo conhecimento, implica um nível de investimento em P&D abaixo do ótimo. No modelo de *quality ladders* o nível de investimento em P&D pode ser tanto superior como inferior ao ótimo. Além da externalidade associada ao vazamento de conhecimento, temos agora que inovadores têm incentivo para investir em P&D guiado apenas pela perspectiva de apropriação de rendas futuras. Os efeitos sobre o excedente do consumidor e destruição de lucros são ignorados. Assim, a interação entre estes efeitos pode implicar um nível ótimo de investimento maior ou menor do que o gerado pelo mercado.

Até então não se modelou a possibilidade de acumular fatores de produção, como capital físico e humano. No Capítulo 5 faz-se esta extensão permitindo aos agentes poupar para acumular capital físico e se dedicar aos estudos para acumular capital humano. Os *insights* básicos se mantêm e é possível mostrar que é a inovação tecnológica que sustenta a taxa de retorno do capital, racionalizando o fato empírico que P&D “causa” (no sentido de Granger) acumulação de capital, mas acumulação de capital não “causa” P&D.

No Capítulo 6 os autores dão início à integração da NGT à Teoria do Comércio Internacional, primeiro examinando o caso de uma pequena economia aberta, que toma preços e a taxa internacional de juros como dados. Para isolar os efeitos de equilíbrio geral de competição por recursos entre setores, assume-se que toda a inovação (introdução de novos produtos) ocorre no setor de bens intermediários (*non tradeables*). A questão principal diz respeito aos efeitos do comércio internacional sobre a taxa de crescimento de longo prazo. É possível mostrar que estes são positivos ou negativos dependendo do padrão de competição por recursos que emerge da abertura comercial. Se vantagens comparativas ditarem a expansão do setor intensivo no mesmo recurso utilizado em P&D, a taxa de inovação cairá. O que predomina neste modelo mais simples é o efeito de competição entre setores por recursos escassos.

No Capítulo 7 examinam-se outros canais através dos quais o comércio pode afetar a taxa de crescimento de longo prazo. A principal hipótese deste capítulo é a possibilidade de idéias fluírem através das fronteiras das economias. É então possível mostrar que os padrões de longo prazo de comércio e investimento estrangeiro moldam-se às previsões da teoria tradicional do comércio internacional. Se P&D é intensivo em capital humano, a economia com relativa abundância deste insumo se especializa na geração de novo conhecimento e é um exportador líquido de bens de alta tecnologia (o modelo prevê comércio intra-industrial). A economia com abundância de mão-de-obra não-qualificada se especializa na produção de bens tradicionais, embora também produza uma fração dos bens de alta tecnologia. A possibilidade de investimento estrangeiro e licenciamento de produtos altera os

padrões tradicionais de comércio internacional, mas são por sua vez guiados pelas prescrições do modelo Heckscher-Ohlin.

O capítulo seguinte relaxa a suposição de vazamentos internacionais de conhecimento. As externalidades agora não fluem pelas fronteiras da economia, mas beneficiam apenas as firmas que produzem no país. Supondo ainda, para simplificar, economias idênticas, exceto no que diz respeito a tamanho (medido pela força de trabalho) e experiência prévia de pesquisa, temos um modelo no qual *history matters*. Como custos de inovação dependem do capital de conhecimento acumulado, a economia com maior experiência de pesquisa tende a concentrar toda a pesquisa em suas fronteiras no longo prazo, a menos que o outro país seja muito maior (e, conseqüentemente, tenha salários e custos de pesquisa muito mais baixos). Neste contexto apresenta-se o fenômeno de hipótese, isto é, políticas temporárias podem ter efeitos permanentes. Um subsídio temporário à inovação pode permitir ao país “atrasado” acumular suficiente experiência de pesquisa para deslocar a produção de conhecimento para dentro de suas fronteiras.

O Capítulo 9 sumaria a discussão anterior, identificando quatro canais através dos quais o comércio internacional afeta o incentivo para inovar e o crescimento de longo prazo. Em primeiro lugar, fluxos de idéias associados ao comércio de bens aumentam o capital de conhecimento em cada economia, reduzindo os custos de pesquisa e acelerando o crescimento. A competição internacional estimula empresários a criar novos produtos e evita duplicação de esforços em P&D, o que também eleva a taxa de crescimento de longo prazo. O terceiro efeito é dado pelo aumento do tamanho do mercado. O efeito líquido, porém, é ambíguo: dados os retornos crescentes de escala, há maiores lucros para uma dada participação de mercado; no entanto, há também um número maior de competidores deprimindo os lucros individuais. Por fim, se o comércio se dá entre economias com diferentes dotações relativas de fatores, temos o efeito já estudado no Capítulo 6, no qual a especialização em um dos setores produtivos “rouba” recursos do setor de P&D e reduz a taxa de crescimento de um dos países (embora não o bem-estar). O efeito mais provável é uma aceleração do crescimento global.

O Capítulo 10 examina a propagação internacional de políticas no contexto de *quality ladders*: subsídios à P&D, subsídios à produção e política comercial. Subsídios à pesquisa em um país naturalmente elevam a taxa de inovação nesta economia, mas *spillovers* de conhecimento também aceleram inovações na outra economia. Um subsídio à produção de bens de alta tecnologia tem efeitos opostos sobre cada economia: na economia subsidiada, a expansão do setor de alta tecnologia “rouba” recursos de P&D, enquanto a retração deste setor na outra economia libera recursos para P&D. Os efeitos opostos se dão se o bem subsidiado for o de produção tradicional. A política comercial replica exatamente os efeitos de um subsídio à produção.

Nos dois capítulos finais os autores relaxam a hipótese de similaridade entre as economias, modelando agora o comércio internacional no contexto Norte-Sul, onde o Norte produz novo conhecimento e o Sul pode imitar os novos produtos.

Se a inovação assume a forma de expansão do número de produtos, imitação por parte dos países do Sul (nos quais o salário é mais baixo por hipótese) tipicamente

eleva o bem-estar e o crescimento. Produtos imitados são comercializados a preços menores, beneficiando os consumidores. Também o efeito de equilíbrio geral de competição por recursos acelera o crescimento, pois recursos antes devotados à manufatura no Norte são liberados para pesquisa.

Já o caso de melhoras na qualidade dos produtos se assemelha ao modelo de ciclos de produto de Vernon. Produtos são desenvolvidos e manufaturados no Norte, mas podem ser imitados pelo Sul. Uma vez imitados, a produção se desloca para o Sul, até que firmas nortistas consigam inovar sobre esta linha de produto, trazendo-a para o Norte. Há, porém, a possibilidade de que imitação reduza a taxa de crescimento, ao contrário do caso anterior.

O que, então, podemos concluir da leitura desse livro? Primeiro, o processo de inovação pode e deve ser entendido como fruto da ação intencional de *entrepreneurs*, que se utilizam de recursos para gerar novas combinações em resposta às perspectivas de lucros futuros. Segundo, este processo é sensível à política econômica: tipicamente, subsídios à P&D podem acelerar a taxa de inovação. Subsídio à produção e política comercial podem ter efeitos opostos ao que normalmente se espera, por conta da competição por recursos com o setor de P&D. Terceiro, a abertura da economia para o comércio internacional gera efeitos conflitantes sobre a taxa de inovação de uma economia em particular. Todavia, há boas razões para se esperar que a taxa de crescimento global se acelere. Também, o padrão de localização da atividade de pesquisa pode ser determinado pelas proporções relativas de fatores, no espírito do modelo Hecksher-Ohlin. Por fim, uma conclusão metodológica: o processo de inovação deve ser estudado no contexto de concorrência imperfeita.

Isto significa que Grossman e Helpman deram a última palavra acerca da NGT? Longe disto. Para começar, não há quaisquer testes empíricos das proposições centrais do livro. A sensação de familiaridade com os processos descritos não é substituta para análise empírica profunda, de caráter econométrico ou não. A completa endogenização do avanço tecnológico, por sua vez, também não parece ser uma característica desejável em modelos de crescimento. O avanço científico, à moda de Solow, ainda é em grande parte exógeno, no sentido de que não responde a incentivos econômicos. Uma combinação do modelo de Shell com os modelos de tecnologia endógena pode lançar nova luz sobre o processo de inovação e crescimento. Por fim, para obter resultados analíticos os autores lançam mão de modelos de concorrência monopolística e suposições de simetria. A estratégia é correta, mas o desenvolvimento futuro da área clama pela incorporação de diferentes estruturas de mercado.

Em suma, este trabalho é essencial para todos os economistas que se interessam tanto por crescimento quanto por comércio internacional. Nele se encontra um ponto de partida para uma agenda de pesquisa nestes tópicos, particularmente na relação entre estas áreas da Economia. É, por mais impressionante que seja a contribuição dos autores, ainda nos encontramos no início de uma área extremamente promissora.