

KUPFER, D. Alargar, Aprofundar, Acelerar. *Valor Econômico*, Rio de Janeiro, 11/08/2014.  
Disponível em: <https://valor.globo.com/opiniao/coluna/alargar-aprofundar-acelerar.ghtml>

---

## **Alargar, Aprofundar, Acelerar**

11/08/2014

Um dos temas mais desafiadores para a formulação da política científica e tecnológica é a compreensão dos diversos mecanismos de interação entre conhecimento e inovação. Resultados repetidamente encontrados na literatura sobre progresso técnico sustentam que os padrões de inovação podem diferir muito entre os diversos ramos de atividade mas, dentro de cada ramo, são bastante semelhantes entre os diversos países.

Essas regularidades sugerem que os padrões inovativos organizam-se em torno de uma noção denominada por essa literatura como “Regime Tecnológico”, algo mais relacionado às características das bases de conhecimento que ancoram os programas de pesquisa do que às especificidades nacionais.

Simplificadamente, são dois os regimes tecnológicos. Um é o “regime de alargamento”. São situações em que a base de conhecimento é rica em oportunidades tecnológicas, razão pela qual o progresso técnico tende a responder mais diretamente à criatividade e à capacidade empreendedora. Mecânica, alimentos e bebidas ou software são exemplos de regimes inovativos de alargamento.

***O avanço tecnológico não se dá por obra do acaso, mas tampouco segue trajetórias previsíveis.***

Já o “regime de aprofundamento” é típico das bases de conhecimento que são cumulativas, isto é, aquelas em que para obter uma inovação a empresa tem de cumprir todos os passos das inovações anteriores. Nesses casos, a tendência é que o próximo a inovar seja geralmente o último que inovou, o que dá margem ao um processo inovativo concentrado nas empresas líderes. São exemplos do regime de aprofundamento os setores aeronáutico, de química orgânica ou de microeletrônica.

Embora a grande maioria veja o processo inovativo nos termos do regime de alargamento, é no regime de aprofundamento que se verificam os grandes investimentos em P&D e os longos períodos de espera pelos resultados. A história dos sucessos e fracassos das políticas de fomento à inovação no Brasil relacionadas a esse regime de aprofundamento é rica em lições.

No setor aeronáutico, na década de 1970 o Brasil apostou em aviões de pequeno porte e baixo custo porém dotados de grande eficiência para usos específicos (p. ex. treinamento militar). Entendia-se que esses nichos eram a mais acessível senão a única porta de entrada na indústria. Ninguém imaginava que a desregulamentação da aviação comercial promovida anos depois nos EUA viria a provocar um formidável boom da aviação regional que por sua vez criou uma demanda gigantesca exatamente para os aviões de menor porte e alta

economicidade operacional recém desenvolvidos.

Na informática, à mesma época, a aposta estratégica foi basicamente a mesma. As fichas foram postas em um nicho de mercado de complexidade intermediária, no caso, os minicomputadores, pois havia a convicção de que não era possível buscar entrar no núcleo da indústria de então que era formado pelos mainframes. Só que o mercado foi para uma outra direção, também totalmente imprevista, na qual o predomínio passou a ser dos microcomputadores com sistemas operacionais proprietários, fato que condenou à morte os bons minicomputadores cuja fabricação se iniciava no Brasil.

O resumo dessa ópera não é difícil de enunciar: o avanço tecnológico não se dá ao acaso mas tampouco segue trajetórias previsíveis. Esse alto nível de incerteza, que é inerente ao regime tecnológico de aprofundamento, é a principal razão para a sua umbilical dependência a ações estruturantes de política pública de ciência e tecnologia.

No entanto, o quadro acima descrito ainda está incompleto. Para os países em desenvolvimento, especialmente aqueles que já reúnem condições objetivas e almejam percorrer trajetórias de emparelhamento tecnológico, há questões adicionais, menos enfatizadas pela literatura produzida nos países líderes, que precisam ser consideradas.

Para esses países seguidores, tão ou mais importantes que as trajetórias de inovação são os processos de aprendizado. É sabido que o aprendizado segue uma curva do tipo logística, também conhecida como curva S. Significa que aprendizado é lento no início e se acelera posteriormente, a partir do momento em que o acervo de conhecimentos acumulados propicia o estabelecimento de novos nexos, sinergias, fertilizações cruzadas, etc. Para tanto, são decisivos a estrutura de capacitações existentes, que é uma particularidade do sistema nacional de inovação e o montante realizado de esforço de desenvolvimento tecnológico, que é uma característica comportamental das empresas em ação no país. Por isso, para o aprendizado os atributos nacionais são mais determinantes do que as bases de conhecimento, ao contrário do que ocorre com os padrões de inovação.

Sendo assim, é legítimo imaginar um terceiro regime tecnológico, mais afeito a países em desenvolvimento, que será aqui batizado de “aceleração”. Novos conhecimentos, novos equipamentos, novos produtos ou mesmo novas formas de organização industrial modificam a curva de aprendizado, podendo alongá-la, contraí-la, deslocá-la ou ainda, em casos extremos, interrompê-la, como ocorreu com os minicomputadores. Nesse caso, todo o esforço prévio de aprendizado pode ir a pique, tornando processos muito lentos de aprendizado totalmente contraproducentes.

Debaixo desse “guarda-chuva” cabe à política científica e tecnológica endereçar com muita precisão sua estratégia, de modo a assegurar que alargamento, aprofundamento e aceleração sejam contemplados com a combinação adequada de instrumentos e recursos. Pode parecer paradoxal mas em matéria de política de inovação convém não inventar.

David Kupfer é professor licenciado e membro do Grupo de Indústria e Competitividade do Instituto de Economia da UFRJ (GIC-IE/UFRJ) e assessor da presidência do BNDES. Escreve mensalmente às segundas-feiras. E-mail: gic@ie.ufrj.br. As opiniões aqui expressas são do autor e não necessariamente refletem posições do BNDES.