

Por que Ciência e Tecnologia são estratégicas ?

Ciência e Tecnologia na Era do Conhecimento: um óbvio papel estratégico? *

HELENA MARIA MARTINS LASTRES

No convite feito pela revista *Parcerias Estratégicas*, para realizar uma reflexão sobre o papel estratégico da ciência e tecnologia, foi destacado fato de que “a importância estratégica da ciência e tecnologia aparentemente sofre os efeitos de um paradoxo muito comum: o reconhecimento geral de sua importância, por parecer óbvio, faz com que ninguém se sinta motivado a discutir a questão”. Ao aceitar o convite, veio-me imediatamente o desafio de discorrer sobre o óbvio - escrever tal papel estratégico numa era que vem sendo denominada como Era do Conhecimento ou da Inovação Perpétua. Lembrei-me então de abordar uma instigante questão que vem sendo discutida quando se aborda o tema da relevância dos esforços de C&T na era atual. Tal questão não apenas desafia o que consideramos como óbvio, como também incita à reflexão de que, na verdade, novos desafios vêm se colocando à expansão e até continuidade de tais esforços.

Esta reflexão inicia, portanto, com a exploração das características supostamente óbvias da discussão proposta e depois contrapõe os argumentos que alertam para os riscos de aceitar acriticamente tais suposições. Dentre tais riscos destaca-se o de concluir que: na Era do Conhecimento, o papel ainda mais estratégico da C&T é tão inegável que seu desenvolvimento contínuo está automaticamente garantido.

A NOVA ORDEM MUNDIAL E O PAPEL DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E DA INOVAÇÃO

Atualmente, verifica-se um relativo consenso em termos do reconhecimento que: o cenário mundial sofreu significativas transformações na década dos 80. Objetivando entender as particularidades da nova ordem mundial em conformação e difusão, autores de diferentes

* Baseado em trabalho da mesma autora com a seguinte referência: Lastres, H. M. M. “Os desafios da nova economia”, mimeo, UFRJ, Rio de Janeiro, setembro de 2000 (não publicado)

áreas vêm cunhando designações e desenvolvendo formas de categorizá-la. A variedade de designações e descrições reflete a influência do foco proveniente destas diferentes áreas do conhecimento (história, filosofia, engenharias, geografia, etc.). No entanto, registre-se que até mesmo dentro uma área específica, podemos encontrar inúmeros termos e conceitos caracterizando a atual ordem mundial; como é o caso na área de economia.¹

A variedade de enfoques e conceitos não impede porém que importantes convergências analíticas sejam verificadas. Identifica-se consensualmente a informação, o conhecimento e as tecnologias de informação, como elementos fundamentais da dinâmica da nova ordem mundial. Da mesma forma, dentre as características mais importantes do novo padrão de acumulação, em primeiro lugar nota-se sempre a absoluta relevância (além da crescente complexidade) dos conhecimentos científicos e tecnológicos desenvolvidos e utilizados. O acesso a tais conhecimentos, assim como a capacidade de apreendê-los, acumulá-los e usá-los, são vistos como definindo o grau de competitividade e desenvolvimento de nações, regiões, setores, empresas e indivíduos.

Outras características são também recorrentemente identificadas e implícita ou explicitamente aludem a este mais importante e estratégico papel da C&T, assim como das inovações tanto técnicas, quanto organizacionais e institucionais. Assim, talvez a diferença mais marcante entre os diferentes enfoques diga respeito mais propriamente ao tipo de ênfase e hierarquia dada a um conjunto correlacionado de parâmetros descritivos, que acabam influenciando a própria designação dada ao novo padrão. Exemplos de tais características e correlatas designações incluem:

- a maior velocidade, confiabilidade e baixo custo de transmissão, armazenamento e processamento de enormes quantidades de conhecimentos codificados e de outros tipos de informação; assim como o paralelo aumento das possibilidades de privatização e “comodificação” dos mesmos, os quais passam a ter uma interrelação ainda mais ampla com o setor produtivo (exemplo: a maior incorporação de conhecimentos codificados em produtos e processos). Como consequência acelerou-se ainda mais a parcela de conhecimentos codificados e informações incorporados no valor dos bens e serviços produzidos e comercializados. A ênfase à informação, enquanto recurso de maior visibilidade neste processo, é que geralmente leva ao uso do termo “economia da informação”;

- a aceleração do processo de geração de novos conhecimentos

¹ Para maiores detalhes ver Lastres, H.M.M. e Albagli, S. Informação e Globalização na Era do Conhecimento (Campus, Rio de Janeiro, 1999)

(inclusive através da intensificação da fusão de conhecimentos), acompanhada pela crescente capacidade de codificação de conhecimentos e, ao mesmo tempo, pelo aprofundamento do nível de conhecimentos tácitos (não codificáveis, acumulados por indivíduos). A atividade inovativa torna-se então ainda mais “localizada” e específica, nem sempre comercializável ou passível de transferência. Tal ênfase geralmente busca salientar a importância do recurso mais importante: conhecimento e sua parcela mais estratégica: a tácita. Neste caso, a preferência leva ao uso do conceito de “economia do conhecimento”;

- a intensificação dos processos de adoção, difusão e também descarte de inovações, implicando que o tempo necessário para se lançar e comercializar novos produtos tem se reduzido e que os ciclos de vida dos produtos e processos são também ainda menores que no passado. Tal percepção tem levado alguns autores a qualificar a nova economia como “economia da inovação perpétua”;

- as exigências de um nível de qualificação muito mais amplo e complexo dos trabalhadores, consumidores e cidadãos, para que possam se inserir mais positivamente no novo cenário. Reforçando esta linha, é que muitos vêm preferindo referir-se não ao principal recurso, mas sim ao principal processo da nova era: aprendizado; e, assim, preferem utilizar o termo “economia do aprendizado” para caracterizá-la;

- a influência nos processos descritos acima do advento de um novo padrão sócio-técnico baseado nas tecnologias da informação – TIs, e sua difusão (cada vez mais intensa através da economia e sociedade mundiais, embora de forma irregular e desigual), exigindo reestruturações econômicas, sociais e políticas. Tais aspectos são particularmente destacados por aqueles que desenvolveram o conceito de “paradigma tecno-econômico das TICs”;

- as mudanças fundamentais nas formas de gestão e de organização empresarial, gerando maior integração das diferentes funções da empresa (pesquisa, produção, administração, marketing, etc.), assim como maior interligação de empresas (destacando-se os casos de integração entre usuários, produtores, fornecedores e prestadores de serviços) e destas com outras instituições. Novos padrões de relacionamento são estabelecidos, os quais usam intensivamente as Tis e dependem crescentemente de informações e conhecimentos. Como aqui privilegiam-se os conhecimentos e inovações organizacionais e institucionais, os conceitos preferencialmente usados para caracterizar a nova economia seguem a mesma ênfase: “economia de redes” (*network society*) ou “economia associacional”;

- a nova dinâmica político/institucional associada às mudanças técnicas, econômicas e sociais. Neste caso, o uso do conceito de “novo regime de acumulação e regulação” para caracterizar a nova ordem em conformação e difusão, geralmente acompanha a crítica feita a outros conceitos que são baseados em aspectos de maior visibilidade, mas que de forma alguma se constituem no eixo dinâmico das transformações. Neste caso coloca-se ênfase na nova estrutura de poder associada às referidas transformações.

O ÓBVIO POSTO EM CHEQUE

As diferentes visões e definições da nova ordem mundial são geralmente apresentadas como alternativas a outras anteriores. Apesar disso, importantes convergências podem ser encontradas nas contribuições de autores que vêm trilhando caminhos diferentes ao analisarem as atuais mudanças. Estas convergências dizem tanto respeito à identificação de oportunidades abertas com a inauguração e desenvolvimento da nova ordem, nova economia ou novo padrão sócio-técnico, como dos novos desafios envolvidos. Dentre estes, inclui-se o alerta para a aparente maior relevância das novas tecnologias e equipamentos, assim como da geração e difusão de informações do que propriamente conhecimentos. Objetivando realçar este ponto, alguns autores chegam inclusive a falar em Era da Ignorância (ao contrário de Conhecimento), enquanto outros chamam a atenção para os riscos associados à hiperinformação, resultante do alto volume de informação em circulação e ao relativo descuido com a geração e acumulação de conhecimentos. Desta forma, adverte-se que mais grave ainda do que não possuir acesso às novas tecnologias e a informações, seja não dispor de conhecimentos suficientes para fazer uso das mesmas.

Assim é que alguns vêm manifestando preocupações com o advento de uma era onde novas (e ainda mais complexas) disparidades entre indivíduos, empresas e outras organizações, países e regiões, podem se concretizar e consolidar. Uma tradução de tais receios refere-se à possibilidade de acrescentar às atuais desigualdades identificadas entre países industrializados e não industrializados outra, separando países ricos e pobres em termos de TIs e informação (*digital divide*) e ainda pior em termos da capacidade de aprendizado (*learning divide*).² Freeman³, por exemplo, é um dos que argumenta que uma sociedade

² Arocena, R. e Sutz, J. Knowledge, Innovation and Learning: Systems and Policies in the North and in the South, Nota Técnica para o projeto “Globalização e Inovação Localizada no Mercosul”, IE/UFRJ, Rio de Janeiro.

³ Freeman, C. (1995) “Information highways and social change”, mimeo IDRC.

intensiva em informação, sem conhecimento ou capacidade de aprender, seria caótica e ingovernável e cita o poeta anglo-americano, T. S. Eliot que perguntava:

“Onde está a sabedoria que perdemos no conhecimento?
Onde está o conhecimento que perdemos na informação?”

Aponta-se portanto para (i) o risco de ameaça à coesão social das economias se for negligenciada a dimensão social e distribucional das políticas que vêm promovendo a implantação das infra-estruturas de informação; (ii) a importância da promoção de capacitações e competências e particularmente da capacidade de aprender, como elementos fundamentais em qualquer estratégia que vise limitar o grau de exclusão social. Nesta linha de argumentação é que alguns vêm alertando para o risco de TI tornar-se o acrônimo de Tribalismo Intelectual ao invés de Tecnologias da Informação.⁴

Já autores como Chesnais e Sauviat⁵, caracterizando o novo “regime de acumulação dominado pelo setor financeiro”, argumentam que as características inerentes a tal regime na verdade contrariam a maior parte das expectativas projetadas quanto ao papel do conhecimento científico e tecnológico. O centro desta argumentação é que, neste regime, a preferência pela liquidez e o foco na lucratividade financeira de curto prazo vem prejudicando e mesmo inviabilizando investimentos de alto risco e custo - os quais caracterizam as atividades de desenvolvimento científico e tecnológico e de formação e capacitação de recursos humanos - além de contribuir para a fragilização das condições de trabalho. Nesta mesma linha, explicam a aparentemente paradoxal tendência à queda na taxa de crescimento dos gastos em P&D (e até diminuição dos mesmos) reforçando seus argumentos de que os conceitos básicos que caracterizam a Era do Conhecimento têm sido na verdade contraditos pelo que vem se manifestando na prática no mundo. Outros elementos do novo padrão de acumulação dominante considerados como antagônicos à hipótese de progressão continuada, automática e democrática do desenvolvimento da C&T referem-se:

- à tendência à privatização e comodificação de conhecimentos e ao uso seletivo e crescentemente polarizado dos mesmos;

⁴ Ver Foray, D. e Lundvall, B. (1996) “The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy”. In OCDE (ed.) Employment and growth in the knowledge-based economy, Paris: OCDE.

⁵ Chesnais, F. e Sauviat, C. (2000) “The financing of innovation-related investment in the contemporary global finance-dominated accumulation regime”, Nota Técnica do projeto “Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico”, IE/UFRJ, Rio de Janeiro.

- do ponto de vista do setor privado, às pressões para se fazer uso intenso dos resultados da P&D realizados no passado, atendendo às supostas necessidades de fazer frente aos requisitos de competitividade e lucratividade no curto prazo. Mais grave ainda é que tal tendência dar-se-ia em detrimento da realização de novos investimentos;

- do ponto de vista do Estado, à maior austeridade nos gastos públicos e a uma restrição maior do poder e esferas públicas que geralmente constituem-se em importantes promotores e executores de atividades de C&T; e

- à busca por novas formas de financiar universidades e centros de pesquisa, assim como às pressões a professores, cientistas e pesquisadores se tornarem consultores.

Tais desafios são colocados a todos os países do mundo. Inclusive no caso dos EUA.⁶ Porém a reflexão dos mesmos mostra-se particularmente importante no caso daqueles países menos desenvolvidos que possuem sistemas de inovação ainda desarticulados e extremamente dependentes da dinâmica internacional.⁷

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na Era do Conhecimento, Aprendizado ou Inovação Perpétua, as capacitações adquiridas e as possibilidades de geração e uso de conhecimentos são vistas como possuindo papel mais central e estratégico, não apenas na competitividade, mas para a própria sobrevivência de indivíduos, organizações e países. No entanto, juntamente com este reconhecimento consensual destaca-se um alerta importante feito por autores das mais diferentes correntes que vêm discutindo as características fundamentais da nova ordem mundial em conformação e difusão. Este alerta destaca principalmente que:

- o desenvolvimento científico, tecnológico e inovativo nunca é neutro nem automático;

⁶ A respeito ver também interessante discussão proposta por Freeman, C. (2000) "The new economy and the US National Innovation System", Nota Técnica do projeto "Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico", IE/UFRJ, Rio de Janeiro.

⁷ Para uma importante discussão sobre as dificuldades impostas pelo cenário macroeconômico dos países menos desenvolvidos quanto às políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico, ver Coutinho L. (2000) "Ambiente macroeconômico, quadro político institucional e alternativas de estratégias e políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico no Brasil", e Katz, J. (2000) "El Nuevo Modelo Economico Latinoamericano: Aspectos de Eficiencia y Equidad que Questionan su Sustentabilidad de Largo Plazo", Notas Técnicas do projeto "Arranjos de Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico", IE/UFRJ, Rio de Janeiro.

- por mais óbvio que possa parecer o papel da C&T na nova era, de forma alguma se deve descuidar do estímulo à continuidade dos processos de aprendizado e de desenvolvimento científico, tecnológico e inovativo, tendo em vista, não apenas as necessidades do crescimento econômico, mas particularmente do desenvolvimento social;

- investir apenas para ter acesso a novas tecnologias, equipamentos e sistemas avançados não basta, uma vez que o conhecimento e o aprendizado possuem importantes aspectos tácitos que são difíceis de transferir e estão amarrados a pessoas e seus ambientes;

- longe de significar um mundo integrado e sem fronteiras, a nova ordem mundial exige níveis de qualificação e capacitação e bem mais elevados do que no passado, requerendo o atendimento de especificidades locais, nacionais e regionais.

Ressalta-se finalmente que - em épocas de transição entre paradigmas tecno-econômicos, envolvendo transformações radicais - a relevância de políticas promovendo novos desenvolvimentos científicos e tecnológicos, assim como processos de inovação e acumulação de aprendizado, é ainda mais estratégica do que nunca. Caso contrário, as divisões e maior distanciamento entre economias, segmentos sociais e organizações irão se concretizar e cristalizar.

Resumo

A autora discute os principais argumentos de porque, na atual Era do Conhecimento ou da Inovação Perpétua, o papel da ciência e da tecnologia mostra-se ainda mais estratégico do que no passado para a competitividade, e mesmo sobrevivência, de países, empresas e indivíduos. Salienta, no entanto, os riscos de considerar tal assertiva como óbvia e contar que a sustentabilidade e o nível dos investimentos necessários à geração e difusão de novos conhecimentos científicos e tecnológicos -- e correlatos processos de aprendizado e inovação -- dar-se-ão de forma automática. Argumenta que descuidar de tais investimentos pode contribuir para: a) levar a atual fase a se cristalizar na verdade como Era da Ignorância; b) aumentar o distanciamento entre economias e o segmentos sociais, não apenas em termos do acesso às novas tecnologias e informações (digital divide), mas principalmente do acesso aos conhecimentos suficientes para fazer uso das mesmas (knowledge and learning divide).

Abstract

The author discusses the main arguments about why, in the Knowledge Era or Age of Perpetual Innovation, the role of science and technology is even more important than in the past to the competitiveness, and even survival, of countries, organizations and individuals. She points out, however, to the risks of taking this assumption for granted and assuming that the sustainability and level of the

required investments to generate and diffuse new scientific and technological knowledge -- and corresponding processes of learning and innovation -- will automatically occur. She argues that to neglect the importance of these investments can contribute to: a) lead the present age to become, in fact, the Ignorance Era; b) widen the gap between economies and social segments -- not only in terms of their access to the new technologies and information (digital divide), but mainly their access to the knowledge required to make use of them (knowledge and learning divide).

A Autora

HELENA MARIA MARTINS LASTRES. Ph.D. em Política Científica e Tecnológica e Industrialização, S&T Policy Research Unit (SPRU) University of Sussex, Inglaterra; Mestre em Engenharia da Produção na COPPE/UFRJ; Economista, FEA/UFRJ. Pesquisadora e professora da UFRJ. Pesquisadora-visitante da Universidade de Tóquio, Japão (1991) e da Universidade Pierre Mendés-France, França (1999/2000). Tem-se dedicado à pesquisa e ensino em política de C&T e economia da inovação, da informação e do conhecimento. E-mail: hlastres@ie.ufrj.br; hlastres@bol.com.br. Principais publicações: Informação e Globalização na Era do Conhecimento (Campus, Rio de Janeiro, 1999); Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul (IBICT/MCT, Brasília, 1999); "Innovación y competitividad en la industria brasileña de los años 90". In Sutz (ed.) Innovación y desarrollo en America Latina, (Nueva Sociedad, Caracas, 1997); The advanced materials revolution - effects on third world development and the Brazilian policy experience in the late 80s. In Bhagavan (ed.), Development aid approaches to new generic technologies in developing countries, (Macmillan, Londres, 1997); Advanced materials revolution and the Japanese system of innovation, (Macmillan, Londres, 1994).