

A informação em ciência e tecnologia como insumo para a inovação social: elementos para discussão.

Patrícia Rocha Bello Bertin
Embrapa Informação Tecnológica
patricia@sct.embrapa.br

Fernando César Lima Leite
Universidade de Brasília / Embrapa Informação Tecnológica
fernandodfc@gmail.com

Fernando do Amaral Pereira
Embrapa Informação Tecnológica
amaral@sct.embrapa.br

Resumo

O acesso à informação contribui para que o potencial de aprendizagem dos indivíduos seja alavancado, proporcionando-lhes capacidade de transformação de sua condição e ambiente. Partindo desse pressuposto evidencia-se a ligação existente entre a disseminação da informação e a inovação social. O objetivo desse trabalho é discutir a relação existente entre a disseminação da informação em ciência e tecnologia – protagonizada por instituições de PD&I – e a inovação social, tendo por base o modelo misto de desenvolvimento científico e tecnológico.

Palavras-chave: Disseminação da informação; Conhecimento; Sociedade da Informação; Inovação social.

Abstract

Access to information contributes to improve the learning potential of individuals through the development of their capacities to change its condition and environment. On this assumption, the link between the spread of information and social innovation is shown. The aim of this work is to discuss the relationship between the dissemination of science and technology information, played by Research, Development and Innovation (RD&I) institutes, and the social innovation, based on the mixed model of scientific and technological development.

Keywords: Information dissemination; Knowledge; Information Society; Social Innovation.

1. Introdução

Prestados por bibliotecas especializadas, os primeiros serviços de informação surgiram na década de 1960, buscando minimizar os esforços dos cientistas na busca e recuperação de informações relevantes para o trabalho de pesquisa. Elaboravam-se à mão as listas selecionadas de títulos e artigos, fundamentadas no acervo local de periódicos, produziam-se e distribuíam-se resumos a poucos usuários.

Já na denominada ‘Sociedade da Informação’, por conta dos progressos da informática e das telecomunicações, a informação passou a ser disseminada a um número extremamente maior de usuários, com interesses diversos e em suportes e canais igualmente diversos. A capacidade de produção, acumulação, processamento, troca e assimilação da informação tem-se constituído em fator determinante do desenvolvimento social e do mesmo modo da competitividade das economias.

Interessante destacar, conforme pontua Albagli (2007), que os conceitos de ‘Sociedade da Informação’ e ‘Sociedade do Conhecimento’ não são equivalentes. Enquanto à Sociedade da Informação associam-se o desenvolvimento e a difusão das tecnologias da informação e comunicação, marcadamente nas duas últimas décadas do século XX, à Sociedade do Conhecimento atribui-se a capacidade de gerar e usar conhecimentos relevantes à inovação e ao desenvolvimento. De certa forma, a avalanche de informações à qual submete-se a sociedade nos dias atuais, por meio, também, da comunicação áudio-visual e escrita, tem feito recair sobre o indivíduo o imperativo de habilitar-se a desenvolver competências informacionais, ou seja, suas habilidades para identificar suas necessidades, buscar, avaliar e utilizar informações de modo adequado. Ao mesmo tempo, sobre as instituições públicas de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) incide a responsabilidade de organizar e dar pleno conhecimento das informações geradas por sua atuação, por meio de veículos e suportes variados e mediante as condições e os recursos de que se cercam os agentes de informação e o público ao qual as informações são destinadas. Quer se dizer com isso que o processo de comunicação da informação entre instituições de PD&I e os diversos segmentos sociais deve ser pautado pela correspondência entre as necessidades e os padrões de busca e uso da informação das comunidades e os produtos e serviços de informação prestados.

Nesse contexto, o complexo informacional de organizações de PD&I deve ser desenhado levando em consideração grupos sociais de interesse e de modo a abranger desde a geração da informação, sua organização, armazenamento e, sobretudo, sua adequada disseminação. Esta última pode ser entendida como a disponibilidade e do mesmo modo acessibilidade para a sociedade, por meio de veículos, canais e suportes apropriados às características das comunidades.

Quando transmitida e disseminada adequadamente, a informação compreende, em sua natureza, um fator de democratização. Problemas que acometem a sociedade somente podem ser solucionados quando os indivíduos, a partir do acesso à informação, a assimilam, geram conhecimento e sinalizam uma mudança comportamental no contexto social em que vivem. O acesso à informação permite que o potencial de aprendizagem dos indivíduos seja alavancado,

proporcionando-lhes capacidade de transformação de sua condição e ambiente. É partindo desse ponto que se evidencia a ligação existente entre a disseminação da informação e a inovação social. De fato, as dinâmicas de informação, de conhecimento e de aprendizagem precisam ser entendidas como indissociáveis das estratégias de desenvolvimento e de inovação social.

O objetivo desse trabalho é discutir a relação existente entre a disseminação da informação em ciência e tecnologia – protagonizada por instituições de PD&I –, e a inovação social, no contexto do modelo misto de desenvolvimento científico e tecnológico de Sobral e Trigueiro (1994).

2. A inovação no ambiente produtivo

As políticas de PD&I têm sido modificadas ao longo do tempo em função dos impactos decorrentes das constantes transformações contextos social, econômico e tecnológico. Frente a problemas similares e em um mesmo momento da história, governos em diferentes localidades geográficas têm se posicionado com medidas públicas muito diversas (Nuchera & Serrano, 2002). Além disto, o surgimento de novos modelos de produção do conhecimento tem criado novos desafios aos governos.

De maneira geral, diante do contexto mencionado, entre os objetivos necessitam ser contemplados por políticas de PD&I, figuram: o fomento da inovação; a difusão das inovações e a transferência de tecnologia; a regulação, fundamentalmente quanto aos mecanismos de proteção da tecnologia; a produção social de conhecimento; a evolução nos mecanismos de comunicação; a organização eficaz do sistema público de inovação e desenvolvimento; e a criação de um entorno inovador.

De acordo com a Lei de Inovação Federal, Lei no. 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que “Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências”, inovação é definida como a “introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços”. O conceito ressalta, assim, o imperativo de que a ação de inovar deve resultar na obtenção de novos produtos, serviços ou processos voltados ao ambiente social ou produtivo.

Percebe-se, portanto, que a inovação tecnológica no ambiente produtivo compreende, em verdade, um processo com diversas fases, desde a pesquisa para o desenvolvimento até a utilização da inovação pelo usuário de forma rotineira. Inovar não é simplesmente produzir algo tecnologicamente novo. Nem mesmo pesquisar e desenvolver significam inovar. Segundo Teixeira

& Amâncio (2006, p.13), apenas 2% das pesquisas realizadas no Brasil no ano de 2002 converteram-se em inovação, contabilizadas na forma de patentes depositadas no *U.S. Patent and Trademark Office* (USPTO).

Um modelo interativo para o processo de inovação, válido para organizações dedicadas à pesquisa em ciência e tecnologia foi proposto por Kline & Rosenberg (1986), denominado “modelo de elo da cadeia” (*chain-linked model*). Esses autores consideram a inovação como resultante de processos de interação entre oportunidades de mercado, a base de conhecimento e as capacidades da própria empresa, e o sistema externo de ciência e tecnologia. Nesse contexto, a pesquisa científica seria motivada pelo surgimento de problemas ou de idéias inovadoras em qualquer etapa do processo, não consistindo em pré-condição para a inovação.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística define como “atividades inovativas”, ou de inovação, no âmbito de uma empresa (IBGE, 2002): i) as atividades internas de PD&I – compreende o trabalho criativo, com o objetivo de aumentar o acervo de conhecimentos e desenvolver novas aplicações, softwares, produtos ou processos novos, ou tecnologicamente aprimorados; ii) a aquisição externa de PD&I – abrange as atividades descritas no item anterior, realizadas por outra organização e adquiridas pela empresa; iii) a aquisição de outros conhecimentos externos – relaciona-se aos acordos de transferência de tecnologia originados da compra de licença de direitos de exploração de patentes e uso de marcas, aquisição de know-how, software e outros conhecimentos técnico-científicos de terceiros, para que a empresa desenvolva ou implemente inovações; iv) a aquisição de máquinas e equipamentos – especificamente comprados para a implementação de produtos ou processos novos ou tecnologicamente aperfeiçoados; v) o treinamento – orientado ao desenvolvimento de produtos/processos relacionados às atividades inovativas da empresa, podendo incluir aquisição de serviços técnicos especializados externos; vi) a introdução das inovações tecnológicas no mercado – abrange as atividades de comercialização, diretamente ligadas ao lançamento de produto tecnologicamente novo ou aperfeiçoado, podendo incluir pesquisa de mercado, teste de mercado e publicidade; vii) o projeto industrial e outras preparações técnicas para a produção e distribuição – refere-se aos procedimentos e preparações técnicas para efetivar a implementação de inovações de produto ou processo.

E quanto ao ambiente social, de que forma ocorre a inovação? Ou seja, qual o contexto em que ocorre a inovação social?

3. A inovação social

O entendimento moderno de inovação social a distingue definitivamente da inovação tecnológica, atribuindo-lhe um carácter coletivo e uma intenção que não só gera, mas também visa a transformações das relações sociais (André & Abreu, 2006).

Dagnino (2006), por seu turno, define inovação social como o conhecimento – intangível ou incorporado a pessoas ou equipamentos, tácito ou codificado – que tem por objetivo o aumento da efetividade dos processos, serviços e produtos relacionados à satisfação das necessidades sociais. André & Abreu (2006) ressaltam ainda que é no âmbito dos processos – em especial da inclusão social e da capacitação dos agentes excluídos – que a inovação social assume maior relevância. Nesse contexto, o conhecimento figura como elemento primordial. Para que a inovação social aconteça, pouco importa se a idéia é nova ou não, mas o que interessa é se ela é percebida pelo indivíduo. E para que a idéia seja percebida, é essencial que haja comunicação a partir de uma fonte para um perceptor – por meios de disseminação de informação coletiva ou por canais de comunicação interpessoais. Esse processo de comunicação denomina-se “difusão da inovação”, cujo modelo mais simplificado poderia ser descrito da seguinte forma: uma *fonte* envia uma *mensagem* por certos *canais* a um indivíduo *perceptor* (Wanderley, 1980, p. 42).

Não há dúvidas de que a percepção da ‘informação em ciência e tecnologia’ – termo aqui utilizado para definir o conhecimento produzido por instituições de PD&I, seja técnico, mercadológico, social ou de gestão que, por sua aplicação, pode resultar em progresso, aperfeiçoamento ou inovação – seguida dos processos de agregação de valor, aprendizado e construção de conhecimento, resulta em transformação social. Há aí um estreitamento entre a inovação nos ambientes produtivo e social: a inovação tecnológica condiciona os modos de viver e pensar da sociedade, da mesma maneira que a sociedade condiciona o desenvolvimento da tecnologia, dependendo das aplicações e usos que faz dela (Santos, 2004).

A despeito de a disseminação da informação às comunidades-alvo não necessariamente e nem sempre poder ser interpretada como inovação, as informações disseminadas interagem com o ambiente social e permitem a agregação de conhecimento às práticas empregadas e a promoção de ações que poderão resultar em inovação social. O impacto da percepção da informação em ciência e tecnologia pode desencadear a fase seguinte do processo de inovação, iniciada pelo conhecimento da inovação, a persuasão, a decisão, a implementação e a sua confirmação (Rogers, 1995). Sem a difusão, uma inovação não tem qualquer impacto econômico. No entanto, há contextos particulares

que propiciam ou não a inovação social, condicionados por fatores como, por exemplo, a base de conhecimento tácito, não formalizado e não estruturado, construído nas práticas dos indivíduos e das comunidades.

3.1. Condicionantes da inovação social

Segundo Gomes & Atrasas (2005), a difusão de uma tecnologia refere-se à apropriação desta pelo público-alvo, promovida por agentes de extensão rural, assistência técnica, redes de difusão, utilizando instrumentos como dias de campo, unidades de demonstração e/ou observação, cursos de capacitação, palestras, publicações e mídias.

De maneira análoga, a difusão da inovação é “o processo em que uma inovação é comunicada através de certos canais de comunicação, em determinado espaço de tempo, entre os membros de um sistema social” (Rogers, 1995, p. 5). Essa comunicação apenas é efetiva quando estabelecido um processo de convergência entre dois ou mais indivíduos, em direção a uma mudança de comportamento, à aceitação ou não de uma nova idéia, forma ou processo de produção.

Portanto, a difusão da inovação compreende o processo em que ocorrem alterações na estrutura e função de um sistema social, diretamente dependente da consciência que os indivíduos possuem a respeito da informação e do grau de exposição à informação, ou seja, das oportunidades de acesso a contextos ricos em informação.

A promoção da inovação social, por sua vez, deve ser tratada de forma conjunta com a promoção do desenvolvimento local e da inclusão social, conforme destaca Albagli, 2006. A conversão da informação em ciência e tecnologia em conhecimento e deste em inovação social constitui processo que é influenciado por um conjunto de características e bens coletivos físicos, sociais, econômicos, culturais, políticos e institucionais. Segundo Albagli (2006),

[...] o conhecimento gestado a partir da realidade e das necessidades locais é relevante tanto para se obter vantagem competitiva, transformando as características e atributos específicos de cada território em valorização econômica, como também para promover padrões de desenvolvimento mais sustentáveis, em termos sociopolíticos, econômicos e ambientais.

Além da disseminação da informação em suportes tradicionais, com a evolução da informática e das telecomunicações, surgiu uma gama variada de veículos e suportes de informação que estimulam os sentidos de visão e audição no processo de aprendizagem e que podem ser utilizados em benefício dos segmentos sociais marginalizados e da inovação. Entretanto, a

disseminação da informação em ciência e tecnologia, por meio de modernos recursos de tratamento e comunicação da informação, ao mesmo tempo em que viabiliza o estabelecimento de redes de integração e permite um intercâmbio ágil de informações, pode impor novas barreiras à integração de segmentos sociais em regiões menos favorecidas econômica e socialmente.

Ao buscarem alcançar seus públicos-alvos com produtos de serviços de informação para promoção do conhecimento e da inovação social, instituições públicas de PD&I devem preocupar-se com a disseminação aos perceptores nos suportes apropriados, seja o meio impresso, internet, televisão, rádio, disco ótico, filme, base de dados, ou outros.

Ações para a disseminação da informação e difusão da inovação não devem ser estruturadas operacionalmente segundo um critério geral. Ao contrário, devem ser adaptados aos espaços sociais diferenciados onde pretendem atuar, uma vez que a produção, a socialização e o uso de conhecimentos e informações, seguida da conversão destes em inovações constituem processos sociais cujos contornos são definidos pela história, pelo tempo, pela cultura, pelo sistema social vigente e pelos canais de informação utilizados.

4. Novo modo de produção do conhecimento (Modo 2) versus modelo misto de desenvolvimento científico e tecnológico

Vimos que a produção e o fluxo de informação e conhecimento são elementos essenciais para a efetivação da inovação social. A capacidade de processar informação e recriar conhecimento, por meio de processos de aprendizado, é hoje entendida como tão importante quanto a capacidade de produzir novos conhecimentos. Mais importante ainda é a capacidade de converter esse conhecimento em ação, ou, mais especificamente, em inovação (Abagli & Maciel, 2004, p.10).

Desta forma, a inovação deve depender menos de investimento intensivo de capital e inventividade técnica, e mais da criação de redes de circulação de informação e conhecimento (Andrade, 2004), entre diferentes atores e instituições, possibilitadas pela democratização da sociedade e pelo desenvolvimento dos meios de comunicação e informação. Castells (1999) reafirma isto ao mencionar que a chamada era da informação trouxe consigo o contexto social propício para a ampliação da sociabilidade em rede.

Já em 1994, Gibbons e colaboradores referiram-se ao surgimento de um novo modo de produção do conhecimento (Gibbons et al., 1994). Em contraste com aquilo denominado de Modo 1, o modelo tradicional em que o conhecimento é gerado dentro em um contexto disciplinar,

primariamente cognitivo e hierárquico, em que os termos de referência são a ciência e o cientista, é destacado a emergência de um modelo – Modo 2 – em que o conhecimento é criado em contextos mais amplos, transdisciplinares, heterogêneos, condicionado a aspectos sociais e econômicos e no qual figuram novos atores. A emergência do Modo 2 traz à tona a necessidade de modificação nas tradicionais estruturas produtoras de conhecimento, sejam universidades, organizações de pesquisa ou laboratórios de corporações.

Na interpretação de Gibbons et al. (1994, p.17), enquanto o Modo 2 surge e se institui prevalente, o Modo 1 de produção do conhecimento coexiste e tende a se enfraquecer. Contudo, uma das principais características do novo modelo é o imperativo da distribuição social, isto é, “a difusão sobre uma diversidade de sítios potenciais de produção do conhecimento e diferentes contextos de aplicação ou uso”. O novo modo de produção do conhecimento situa-se em um contexto de interdisciplinaridade e aplicabilidade, onde a pesquisa científica é desenvolvida a partir da necessidade de se resolver problemas práticos e não apenas cognitivos como na pesquisa básica.

Além disso, o Modo 2 pressupõe heterogeneidade institucional, pois se desenvolve não apenas na universidade, mas em várias organizações, com maior cooperação nacional e internacional, por meio do estabelecimento de redes de comunicação, e maior responsabilidade social (Gibbons et al., 1994).

No entanto, cabe indagar se há, de fato “um novo modo de produção do conhecimento” (Gibbons e outros, 1994) ou um “modelo misto de desenvolvimento científico e tecnológico” (Sobral e Trigueiro 1994) que procura associar a lógica do campo científico, ou seja, as demandas da própria evolução da ciência, às demandas econômicas e sociais. O referido modelo misto interpreta a produção de conhecimento na atualidade por meio das relações entre: pesquisa básica, aplicada e tecnológica; universidades, laboratórios de pesquisa governamentais e laboratórios das empresas; disciplinaridade e interdisciplinaridade do conhecimento; competitividade econômica e a cidadania social possibilitadas pela ciência e tecnologia; e autonomia da ciência e tecnologia enquanto estratégias sócio-econômicas.

Sem dúvida que o modelo de desenvolvimento científico e tecnológico que mais favorece a inovação social é este descrito por Sobral & Trigueiro (1994). Afirma-se isso, pois na medida em que as demandas econômicas e sociais influenciam a produção do conhecimento este, por sua vez, interfere nos processos vigentes no ambiente social. Ao mesmo tempo em que o desenvolvimento é impulsionado pelo mercado científico, é também orientado pelas demandas econômicas e sociais.

A coexistência desses fatores resulta na preservação da autonomia da ciência sem que sejam delegadas a segundo plano as necessidades da sociedade.

Embora ainda exista certa dificuldade em se perceber a articulação entre o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e o comportamento social, o modelo misto de Sobral e Trigueiro representa bem os fatos relacionados à produção, gestão, fluxos e compartilhamento do conhecimento (circulação de saberes) em C&T em contextos locais – nos quais o capital social existente detém potencial para consolidação da inovação social.

5. Considerações finais

A todo novo conhecimento científico e toda nova tecnologia se associa uma considerável quantidade de informação. Quando assimilada pelo indivíduo, grupo ou sociedade, essa informação gera um conhecimento que lhe confere potencial de inovação. Somente após o cumprimento das fases de reconstrução do conhecimento e de decisão pela adoção de uma inovação, pode-se dizer que esta se efetivará em determinada realidade.

A partir dos estoques de informação – os quais, por si só não criam qualquer conhecimento –, automatizados ou não, pode ser efetivada a disseminação de informação, que serão contrastadas com outros estoques de informação e também a acervos de conhecimentos para que seja produzido um novo conhecimento. A inovação, por sua vez, se seguirá à elaboração do conhecimento pelas comunidades interessadas, construção esta que, como discutido, possui condicionantes sociais, políticos, econômicos, culturais e cognitivos.

Desta forma, a disseminação da informação em ciência e tecnologia, apenas, não completa o processo de inovação social, que envolve, adicionalmente, uma avaliação e uma decisão que antecedem a sua ocorrência. A movimentação de informação que não sintetiza um processo de produção de conhecimento não completa essa transferência e certamente não se traduzirá em inovação no contexto social.

Há uma implicação importante entre as questões discutidas aqui e a PD&I protagonizada pelas instituições públicas. De que forma os problemas de pesquisa devem ser formulados – e de que forma devem ser geridos e adequadamente disseminados –, para que seus resultados – informação em ciência e tecnologia – sejam capazes de provocar inovação também em âmbito social?

Esta é uma questão desafiadora. Contudo, é evidente que instituições de pesquisa devem envidar muitos esforços para a manutenção de uma infraestrutura de informação e para a difusão da inovação de maneira eficaz, por meio da perfeita sinergia entre necessidades e comportamento de busca e uso da informação dos segmentos sociais e o desenho de seus produtos e serviços de informação. Com isto, certamente a disseminação da informação em ciência e tecnologia favorecerá e servirá de instrumento para a inovação social.

Referências

- ALBAGLI, S. Conhecimento, inclusão social e desenvolvimento local. *Inclusão Social*, v. 1, n. 2, p. 17-22, 2006.
- ALBAGLI, S. Tecnologias da informação, inovação e desenvolvimento. In: VII CINFORM Encontro Nacional de Ciência da Informação, 2007, Salvador. *Anais...* Salvador: UFBA, 2007. 16p.
- ANDRADE, T. N. de. *Aspectos sociais e tecnológicos das atividades de inovação*. Lua Nova, São Paulo, n. 66, p. 139-166, 2006.
- ANDRÉ, I.; ABREU, A. Dimensões e espaços da inovação social. *Finisterra*, *XLI*, n. 81, 2006, p. 121-141.
- CASTELLS, M. *A sociedade em rede*. Trad. Roneide Majer. São Paulo: Paz e Terra, 1994.
- DAGNINO, R. Ciência e tecnologia para o desenvolvimento local: uma proposta transformadora. *Revista de Desenvolvimento Econômico*, Ano VIII, no.14, p. 43-52, 2006.
- GIBBONS, M. et al. *The new production of knowledge: dynamics of science and research in contemporary societies*. London : Sage Publications, 1994. 179 p.
- GOMES, G.C.; ATRASAS, A.L. *Diretrizes para transferência de tecnologia: modelo de incubação de empresas*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 36p. (Série Documentos, 2).
- IBGE. *PINTEC: Pesquisa Industrial Inovação Tecnológica 2000*. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.
- KLINE, S.J.; ROSENBERG, N. An overview of innovation. In: LANDAU, R.; ROSENBERG, N. (Eds). *The positive sum strategy: harnessing technology for economic growth*. Washington, DC: National Academy Press, 1986, p. 275-304.
- NUCHERA, A.H.; SERRANO, G.L. Políticas públicas de apoyo a la innovación tecnológica. In: *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Ediciones Pirâmide. 2002. p.433-442.
- ROGERS, E. M. *Diffusion of innovation*. 4th ed. New York: The Free Press, 1995.

SANTOS, P. X. A dimensão política da disseminação da informação através do uso intensivo das tecnologias de informação e comunicação: uma alternativa à noção de impacto tecnológico. *DataGramaZero*, v.5, n.4, 2004. Disponível em: <http://www.datagramazero.org.br/ago04/Art_05.htm>.

SOBRAL, F. A. da F.; TRIGUEIRO, M. Limites e potencialidades da base técnico-científica. In: SOBRAL, F. A. da F.; FERNANDES, A. M. (Org). *Colapso da Ciência e Tecnologia no Brasil*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1994.

TEIXEIRA, F.G. de M.; AMÂNCIO, M.C. *Lei de inovação tecnológica: o enfoque da instituição de pesquisa e tecnologia*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 69p. (Série Documentos, 3).

WANDERLEY, L. E. W. Parâmetros sociológicos da inovação. In: GARCIA, W. E. (Coord.) *Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas*. São Paulo: Editora Autores Associados, 1980. p. 33-60.