

Pensar simultaneamente a inovação tecnológica e a inovação do modelo de negócio como diferencial competitivo: um clássico desafio das engenharias de natureza civil e militar *

por *Mauro G. F. Mosqueira Gomes, D.Sc.*¹
e *Fernanda Vilela Ferreira, M.Sc.*²

1. Uma Abordagem Evolucionista

Este artigo apresenta uma abordagem do processo de inovação com base no “pensar simultaneamente a inovação tecnológica e a inovação do modelo de negócio”, em contraste ao processo tradicional no qual o pensar a inovação do modelo do negócio tira proveito de processos de inovação tecnológica maturados anteriormente, numa clássica abordagem linear.

O texto ressalta a importância da educação do engenheiro, civil ou militar, para o cumprimento do seu papel: ser o elo que liga a inovação tecnológica à inovação do modelo de negócio (engenharias tradicionais), ou o elo que liga a inovação tecnológica a uma nova “forma de guerrear” (no caso mais específico da engenharia militar).

Neste particular, reafirma a importância do caráter universal do conhecimento e defende que não faz sentido a classificação da tecnologia, um fenômeno social, por tipo “civil”, “militar” ou dual (de uso civil ou militar).

A partir da década de 80, as abordagens evolucionistas³ consideram a inovação como um “processo” por meio do qual o conhecimento e a tecnologia são desenvolvidos com base na interação entre vários atores e fatores. Segundo Nelson e Winter, a demanda de mercado e as oportunidades de comercialização influenciam nas tecnologias que devem ser desenvolvidas e nos produtos que serão bem sucedidos.⁴

No contexto da abordagem evolucionista, em seu livro “Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica”⁵, Schilling ressalta que o valor de qualquer inovação tecnológica é apenas parcialmente determinado por ‘o que’ a tecnologia pode fazer. De acordo com a autora, uma grande parte do valor de uma inovação é determinada pelo grau em que as pessoas podem entendê-la, acessá

* Artigo apresentado no Seminário Defesa Nacional—IV Ciclo de Seminários sobre Inovação da Agência de Inovação (AGIR) da Universidade Federal Fluminense (UFF), em 29 de maio de 2014.

¹ Escola Superior de Guerra

² Agência de Gestão e Inovação Tecnológica do Exército Brasileiro - Agitec

³ Nelson R. R. e Winter S. “An Evolutionary Theory of Economic Change”. Cambridge, Mass.: Belknap Press of Harvard University Press (1982)

⁴ Meirelles, J.L.F. “Inovação Tecnológica na Indústria Brasileira: investimento, financiamento e incentivo governamental. São Carlos: USP (2008) 256p. Tese de Doutorado

⁵ Schilling, M. A. “Strategic Management of Technological Innovation”. (2013) pp 53

-la e integrá-la em suas vidas. O que significa que muitas tecnologias tornam-se valiosas para uma ampla gama de potenciais usuários somente após um conjunto de recursos complementares serem desenvolvidos.

Por exemplo, quando a primeira “luz elétrica” foi inventada em 1809 por Humphry Davy, um químico Inglês, ela não se tornou prática até o desenvolvimento de bulbos, dentro do qual o arco de luz iria ser envolto (demonstrado pela primeira vez por James Bowman Lindsay em 1835), e bombas de vácuo para criar um vácuo dentro do bulbo (a bomba de mercúrio foi inventada por Herman Sprengel em 1875). Thomas Alva Edison construiu sobre o trabalho destes inventores anteriores quando, em 1880, inventou filamentos que permitiriam a luz queimar durante 1.200 horas.

Um estudo⁶, que combinou dados de estudos prévios sobre taxas de sucesso de inovações com dados de patentes, de fundos de capital de risco e questionários, revela que são necessárias em torno de 3000 ideias para se conseguir chegar a um produto significativamente novo e bem sucedido comercialmente.

Tal resultado ressalta em números a importância da afirmativa de Schilling: “o processo de desenvolvimento de um novo produto deveria maximizar a probabilidade dos projetos serem ao mesmo tempo técnica e comercialmente bem sucedidos”.

2. Engenharia - O elo entre inovação tecnológica e inovação no modelo de negócio

Uma boa ideia gerada pela intuição ou por conhecimento produzido por pesquisa pode exigir diferentes graus de elaboração para chegar ao mercado como um bem (tecnologia de produto), como serviço ou para ser empregada numa unidade produtiva (tecnologia de processo). Essa elaboração exige serviços especializados de *engenharia*, responsáveis pelo desenvolvimento experimental, concepção da produção do bem ou do serviço, estudo de sua viabilidade técnica e econômica, projeto, implantação das instalações físicas e, conforme o caso, pela operação, produção, manutenção e assistência técnica. Em outras palavras, para que os conhecimentos, teóricos, empíricos ou intuitivos, gerados pelas empresas, indivíduos, universidades, institutos e outras organizações tenham resultado concreto no setor produtivo, sob a forma de inovação tecnológica, há que se cuidar do desenvolvimento de alta competência em “*engenheirar*”. Isso porque a engenharia faz a ponte entre a pesquisa e a produção, entre a invenção e a inovação.⁷

A Figura 1 ilustra o caminho percorrido pela ciência, passando pela tecnologia, para chegar a um produto e/ou serviço inovador que seja um sucesso de mercado, destacando o papel do Engenheiro na intersecção dos processos de inovação científico-tecnológica e de inovação no modelo de negócio.

⁶ G. Stevens and J. Burley. 3000 Raw ideas Equals 1 Commercial Success! Research technology Management 40, n 3 (1997), pp. 16-27.

⁷ Longo, W. P. e Moreira, W. S. Acesso a tecnologias sensíveis. Publicado em Tensões Mundiais, v. 5, n. 9, p. 79-98, Fortaleza/CE (2009)

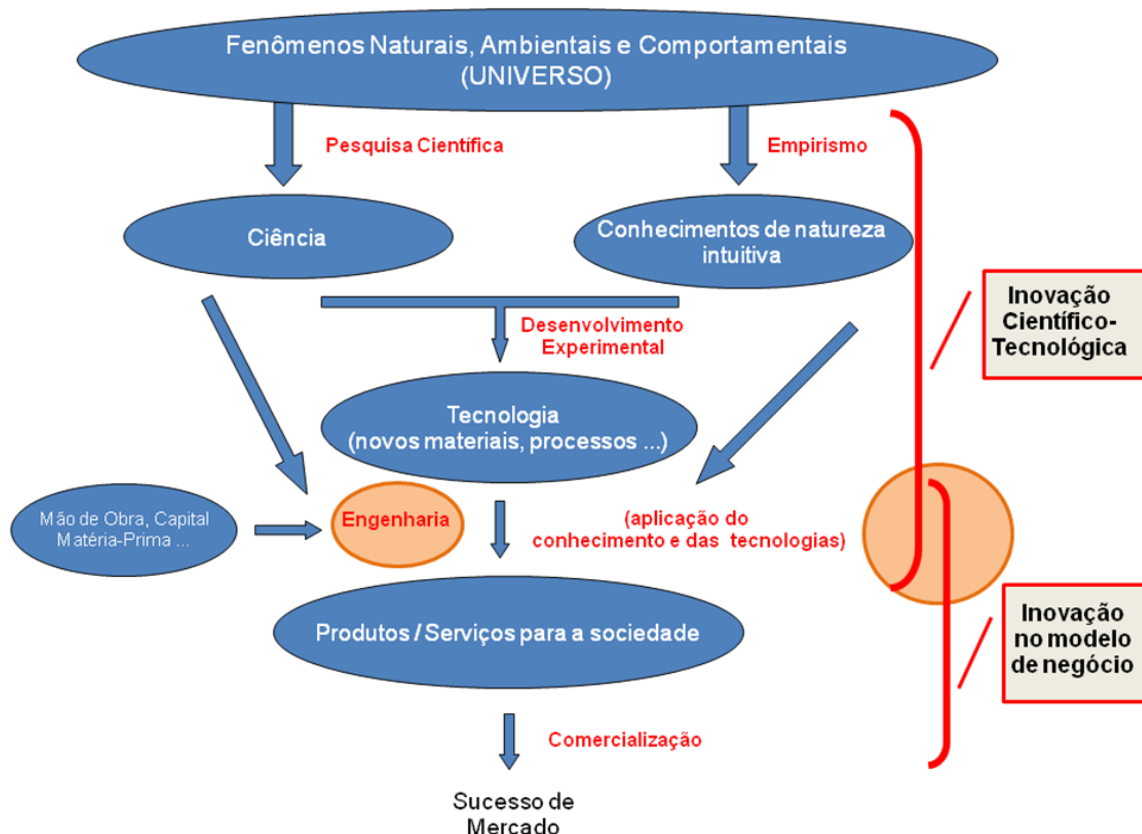


Figura 1 - O Engenheiro como o elo entre inovação tecnológica e inovação no modelo

Em seu livro *“Advanced Public Procurement as industrial Policy”*⁸, no qual aborda aspectos macroeconômicos das externalidades positivas e *“spillovers”* industriais da produção de tecnologias avançadas, Gunnar Eliasson reforça o papel da Engenharia de preencher o *“gap”* entre a criação e a adoção da tecnologia.

No caso das Engenharias tradicionais, o Engenheiro de natureza “civil” assume tal papel com máximo aproveitamento ao ser o elo que liga a inovação tecnológica à inovação do modelo de negócios. Já o Engenheiro militar, assume um papel similar no contexto que lhe é peculiar: ser o elo que liga a inovação tecnológica a uma nova “forma de guerrear”.

A importância da Engenharia Militar é ressaltada por Kennedy em seu livro *“Engenheiros da Vitória”*⁹. Ao contrário das Histórias Clássicas da II Guerra Mundial que privilegiam os líderes políticos e militares, o autor procura iluminar o esforço daqueles que chama de “solucionadores de problemas”: cientistas, engenheiros, soldados, e homens de negócios, responsáveis por tornar possível a grande estratégia estabelecida em Casablanca.

⁸ Eliason G. *“Advanced Public Procurement as industrial Policy”*. The Aircraft Industry as a Technical university. Editora Springer (2010)

⁹ Kennedy, P. *“Engenheiros da Vitória”*. Companhia das Letras. (2014)

3. Tecnologia, fenômeno social sempre dual

Desde o fim da II Guerra Mundial, os países líderes no desenvolvimento científico e tecnológico têm cerceado o acesso de terceiros às tecnologias e produtos que consideram sensíveis. Os mecanismos de controle de tecnologias visam impedir a aplicação das mesmas pela engenharia militar, independentemente de terem sido desenvolvidas em programas civis ou militares.

Neste contexto, os norte-americanos cunharam o nome de tecnologia de uso dual ou duplo (“*dual use technologies*”), entendida como aquela que pode ser utilizada para produzir ou melhorar bens ou serviços de uso civil ou militar.¹⁰

Na outra direção, inúmeras tecnologias de produtos, de processos ou de serviços desenvolvidas especificamente para atender necessidades militares, acabam, mais cedo ou mais tarde, sendo utilizadas na produção bens e serviços de largo e bem-sucedido uso civil. Quando isso ocorre diz-se que houve um *spin off* da tecnologia militar. Um exemplo marcante é a INTERNET, originalmente desenvolvida pela Advanced Research Projects Agency - ARPA (hoje Defense Advanced Research Projects Agency - DARPA) do Departamento de Defesa dos EUA com o nome de ARPANET. Outro exemplo é o Global Positioning System, o conhecido GPS.¹¹

Em contraposição ao uso do termo “dual”, em seu artigo “Conceitos básicos sobre ciência, tecnologia e inovação”, Longo afirma que: “... é difícil rotular o que é civil e o que é militar na produção de conhecimentos.” (Longo, 2007)

Tal afirmação encontra argumentos no caráter universal da ciência/conhecimento. A ciência enquanto conhecimento público, gerada em ambiente acadêmico livre, faz-se desprovida de quaisquer rótulos.

Ratificando essa idéia, aplicada aqui ao entendimento de tecnologia, Cowan e Foray¹² afirmam que:

O conceito de dualidade de uma tecnologia obviamente não está vinculado à tecnologia propriamente dita. Tecnologias não são a priori militares ou civis ou ambas. A característica da dualidade depende da rede social em que são desenvolvidas ou aplicadas as tecnologias. Portanto a dualidade pode desaparecer ou aparecer ao longo do tempo, em função do desenvolvimento e da evolução da rede social em que a tecnologia está contida e é aplicada. (Cowan e Foray, 2007)

¹⁰ Longo, W. P. Conceitos básicos sobre ciência, tecnologia e inovação. rev. ago. (2007). Disponível em: <www.walimir.longo.nom.br/publicacoes.html>.

¹¹ Longo, W. P. Tecnologia Militar. Disponível em: <www.walimir.longo.nom.br/artigos/T9.doc>.

¹² Cowan R. & Foray D. 1995 “Quandaries in the economics of dual technologies and spillovers from military to civilian research and development”, Research Policy 24/1995 (p. 851-868)

Em síntese, numerosas tecnologias de uso civil são incorporadas ou dão origem a produtos bélicos e por outro lado numerosas tecnologias de uso militar são incorporadas ou dão origem a produtos civis. Cabe ao engenheiro, oportunista e inovador, usar as tecnologias necessárias ao seu empreendimento, independente se foram desenvolvidas em ambiente militar ou civil.

Não faz qualquer sentido que as agências de fomento à inovação restrinjam ou limitem financiamentos de projetos de pesquisa e desenvolvimento de instituições de ciência e tecnologia militares, rotulando previamente as tecnologias a serem desenvolvidas como civis ou militares. Fazer isso é ignorar por completo a dinâmica do contexto social e temporal da aplicação da tecnologia que é o fator que determina sua dualidade ou não.

4. Conclusão

Com base na teoria evolucionista, para que um produto ou serviço inovador venha a se tornar um sucesso de mercado, faz-se necessário que a Inovação Científico-Tecnológica e Inovação no modelo de negócio sejam pensadas e trabalhadas simultaneamente.

Além disso, todo engenheiro, civil ou militar, deve ser capaz de perceber que as tecnologias são potencialmente duais por definição, e não perder tempo com esta tipologia, que nada agrega, e que foi criada ao fim da II Guerra Mundial com a finalidade única de impedir o acesso a tecnologias potencialmente militares por parte da engenharia militar de países potencialmente hostis.

Sem engenharia competente, o esforço inventivo e o esforço despendido em pesquisa não resultarão em produtos, processos ou serviços úteis para a sociedade. A exemplo de Thomas Edson que “engenheirou” muitos inventos, o engenheiro deve ser o elo entre a Inovação Científico-Tecnológica e a Inovação no modelo de negócios.

Por fim, engenheiros devem ser mais conscientes do papel singular que desempenham no processo de inovação, fundamental para o desenvolvimento nacional. As escolas de engenharia por sua vez deveriam incluir obrigatoriamente disciplinas de gestão da inovação em seus currículos de graduação e pós-graduação.

Mauro G. F. Mosqueira Gomes, D.Sc. Escola Superior de Guerra

Fernanda Vilela Ferreira, M.Sc. Agência de Gestão e Inovação Tecnológica do Exército Brasileiro - Agitec

O IGEE preza pela sua opinião.

Envie seu comentário para cee18@esg.br