Programa de Pesquisa em Aprendizagem Tecnológica e Inovação na Indústria no Brasil

Coordenação: Paulo N. Figueiredo

1. Por que este programa?

A tecnologia tem desempenhado um papel cada vez mais crítico na performance competitiva de empresas. A acumulação de "competências" ou "capacidades" para selecionar, adquirir, adaptar e/ou desenvolver tecnologias é fator crucial para o alcance e sustentação da posição competitiva das empresas num contexto de integração global. Este fator é ainda mais relevante para empresas atuantes em economias em industrialização. Ao iniciar suas operações, esse tipo de empresa carece até mesmo de competências tecnológicas básicas. Para competir globalmente, sua performance operacional tem de ser aprimorada a uma taxa mais rápida do que a das empresas na fronteira tecnológica. Sua aproximação desta fronteira internacional depende do modo e da velocidade da acumulação de suas competências tecnológicas.

Competências tecnológicas são os recursos necessários para gerar inovações em produtos, processos e organização da produção, equipamentos e projetos de engenharia. Esses recursos são acumulados e incorporados em indivíduos (habilidades, conhecimento tácito) e nos sistemas organizacionais e gerenciais da empresa. A fim de acumular e sustentar essas competências, a empresa tem de se engajar num processo de aprendizagem tecnológica. *Aprendizagem* (*learning*) refere-se aos vários *processos* pelos quais habilidades e conhecimento tecnológico são adquiridos por indivíduos e convertidos para a organização. Em outras palavras, os processos de aprendizagem permitem à empresa acumular suas próprias competências tecnológicas.

Os primeiros estudos dessas questões nas empresas em industrialização emergiram no final dos anos 1970. Na América Latina grande parte dos estudos foi implementada sob o Programa de Pesquisa em Ciência e Tecnologia (Cepal/BID/IDRC/Pnud), alguns deles sumariados em Katz (1987). A maioria dos estudos na Ásia foi implementada sob o projeto de pesquisa Aquisição de Competência Tecnológica, do Banco Mundial, sumariados em Lall (1984). Apenas alguns estudos isolados foram implementados na África (por exemplo, Mlawa, 1983). Esses estudos pioneiros revelaram a importância dos mecanismos de aprendizagem para a acumulação de competências tecnológicas inovadoras em empresas em industrialização. Porém, do início dos anos 1980 ao início dos anos 1990, estudos dessa natureza tornaram-se extremamente escassos na literatura. Essa ausência limitou a geração de novas explicações sobre tais questões em empresas em industrialização em geral, particularmente no Brasil.

Somente nos meados nos anos 1990 é que um novo conjunto de estudos, com adequado nível de profundidade, detalhe e cobertura de longo prazo, emergiu para explicar a relação entre os processos de aprendizagem e o modo e a velocidade

* Professor da EBAP/FGV. PhD em estudos de ciência, tecnologia e inovação pelo SPRU (Science and Technology Policy Research), Universidade de Sussex. Reino Unido.

de acumulação de competências tecnológicas em empresas industriais na Coréia do Sul, México e Brasil (Kim, 1997, 1999; Dutrénit, 2000; Figueiredo, 1999). Conforme demonstrado em Figueiredo (1999), o relacionamento entre processos de aprendizagem e acumulação de competências tecnológicas tem implicações práticas para o aprimoramento da performance operacional (e financeira) da empresa.

A grande maioria dos estudos sobre tecnologia e inovação industrial produzidos no Brasil nas últimas décadas tem enfocado apenas o nível setorial e/ou macroeconômico. Ainda hoje são raras as sistematizações de evidências sobre as dimensões organizacionais das competências tecnológicas e dos processos subjacentes de aprendizagem em empresas industriais no Brasil. Além disso, muito pouco se sabe sobre como essas questões são influenciadas pelas políticas governamentais, especialmente a industrial e a tecnológica.

Para a EBAP, a gestão de competências tecnológicas inovadoras é uma questão crucial na agenda de empresas e governos. Por isso, a escola tem apoiado com vigor as atividades relativas a estudos em gestão tecnológica industrial. Para que essas atividades se sustentem no longo prazo é necessário organizá-las neste programa específico de pesquisa. Em outras palavras, é necessário que os esforços sejam integrados e coordenados para que sejam aprimorados constantemente.

Desta maneira, a estruturação deste programa de pesquisa contribuirá para que a EBAP fortaleça ainda mais seu papel de escola de gestão geradora de conhecimento para orientar ações empresariais e governamentais relativas ao fortalecimento da performance competitiva da indústria no Brasil.

2. Foco e objetivos

As atividades do programa focalizarão o desenvolvimento de competências tecnológicas em empresas industriais. É dentro das empresas que as inovações técnico-organizacionais e o aumento da produtividade são gerados. A partir das competências tecnológicas nas empresas pode-se acumular competências na economia como um todo. Por isso, os esforços de pesquisa precisam centrar-se nos fatores intracorporativos que influenciam a acumulação de competências tecnológicas: os processos de aprendizagem, o comportamento da liderança, os valores e normas corporativos, entre outros (Bell & Pavitt, 1995; Figueiredo, 1999).

Porém, a acumulação de competências tecnológicas nas empresas também pode ser influenciada por fatores outros, externos às empresas, entre eles: as políticas governamentais (tecnológica, industrial, macroeconômica), especialmente através de programas de incentivo e financiamento; os institutos de pesquisa e e sua interação com as empresas; a interação universidade-empresa via parques e incubadoras tecnológicos. Neste sentido, a professora Deborah Moraes Zouain,[1] que já desenvolve estudos sobre o papel das instituições de pesquisa na inovação tecnológica na indústria (Zouain, 1999), contribuirá para o aprofundamento do tratamento dessas questões no âmbito deste programa.

Portanto, o programa visa a desenvolver esforços sistemáticos para a geração de novas evidências e explicações com o intuito de:

- avançar na literatura sobre gestão de competências tecnológicas e inovação em empresas no Brasil, a fim de apoiar material de ensino em cursos de graduação e de pós-graduação, especialmente na FGV;

[1] Professora da EBAP/FGV e doutora em engenharia de produção pela Coppe/UFRJ.

- gerar recomendações práticas adequadas para empresas, a fim de aprimorarem suas atividades tecnológicas voltadas para a *performance* competitiva em nível internacional;
- gerar recomendações adequadas para a gestão de políticas governamentais relativas ao fortalecimento da competitividade internacional de empresas industriais brasileiras;
- disseminar os resultados de pesquisa em publicações especializadas.

3. Atividades

As atividades do programa, até o momento, envolvem dois projetos de pesquisa, orientação a dissertações de mestrado executivo e busca de interação com especialistas externos.

Projetos de pesquisa

Existem atualmente dois projetos de pesquisa em implementação no âmbito do programa, descritos a seguir. As atividades de trabalho de campo dos dois estudos já foram concluídas. No momento, as atividades se concentram na análise do material coletado e na elaboração dos relatórios finais. Espera-se que estes estejam concluídos até maio de 2001.

Processos de aprendizagem e acumulação de competências tecnológicas: empresas da indústria metal-mecânica em Curitiba (1970-2000)

Este estudo, de autoria do professor Paulo Figueiredo, envolve uma amostra de 30 empresas da indústria metal-mecânica na região metropolitana de Curitiba. O estudo explicará como e por que essas empresas têm reorganizado suas competências tecnológicas ao longo do tempo, principalmente a partir da instalação da indústria automobilística no estado do Paraná. Esse estudo é financiado pelo Isae Mercosul e tem o apoio do Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico do Estado do Paraná (Sindimetal-PR).

Processos de aprendizagem e acumulação de competências tecnológicas: empresas da indústria de eletrônica de consumo em Manaus (1967-2000)

Este estudo está sendo feito em co-autoria pelo professor Paulo Figueiredo e a professora Norlela Ariffin,[2] da Universidade Tenaga Nacional, Malásia (Ariffin & Bell, 1999). O estudo visa a medir e explicar os níveis de capacitação tecnológica alcançados por essas empresas na Zona Franca de Manaus. Durante os últimos 25 anos nenhum estudo desta natureza foi feito naquela indústria. Esta ausência de estudos abriu caminho para generalizações que nem sempre são condizentes com as evidências empíricas que estão sendo encontradas pela pesquisa. Este estudo é financiado pelo Isae Amazônia, pelo Centro das Indústrias do Estado do Amazonas (Cieam) e pela Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica (Fucapi) e tem o apoio da Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa). Também participa deste projeto a professora Valéria de Souza, da EBAP/FGV, que auxilia na coleta, organização e interpretação de dados secundários.

[2] Ph.D. em estudos de ciência, tecnologia e inovação pelo SPRU, Universidade de Sussex, Reino Unido.

Projetos de dissertação

Existem atualmente 12 projetos de dissertação, oito deles já aprovados, sob a orientação do professor Paulo Figueiredo (quadros 1 e 2). Essas dissertações aplicam estruturas analíticas similares, a fim de explicar como e por que diferentes empresas industriais acumulam (ou falham em acumular) suas competências tecnológicas. Este conjunto de estudos contribuirá para gerar novas evidências e explicações para a literatura e para a prática gerencial, bem como para consolidar esse tema como área de pesquisa e ensino na EBAP/FGV.

Interação com especialistas externos

A interação com especialistas externos contribui para aprimorar as atividades de pesquisa e ensino nesse campo na escola. Um exemplo disso é a co-autoria do estudo sobre Manaus com a professora Norlela Ariffin, da Malásia.

Outro exemplo foi a participação especial da pesquisadora Conceição Vedovello (1999),[3] em outubro, em uma sessão da disciplina do professor Paulo Figueiredo no Mestrado Executivo, turma Rio de Janeiro. A pesquisadora abordou as implicações dos sistemas nacionais de inovação para as estratégias tecnológicas corporativas, e a seguir foram realizados trabalhos práticos com os mestrandos.

[3] Ph.D. em estudos de ciência, tecnologia e inovação pelo SPRU, Universidade de Sussex, Reino Unido e pesquisadora do BNDES/Pnud.

Quadro 1

Projetos de dissertação sobre gestão tecnológica aprovados:
Mestrado Executivo, EBAP/FGV

Mestrando	Turma	Título
Saulo Barroso Rocha	Rio de Janeiro, RJ	Processos de aprendizagem e acumulação de competências tecnológicas: a fábrica da Cyanamid Indústria Química em Resende, RJ
Rodrigo A Cavalcanti	Brasília, DF	Acumulação de competências tecnológicas e performance operacional em duas operadoras de telefonia celular: uma análise comparativa
Elias Denicol	Bento Gonçalves, RS	Acumulação de competências tecnológicas e suas implicações para performance operacional: análise comparativa de duas empresas do Grupo Lupatec em Caxias do Sul, RS
Daniel Dionisio Marin	Bento Gonçalves, RS	Trajetórias de acumulação de competências tecnológicas e processos de aprendizagem: o caso da Invensys Appliance Controls — unidade Vacaria, RS
Cleire Maria C. da Costa	Manaus, AM	Processos de aprendizagem e acumulação de competências tecnológicas: a Multibrás da Amazônia S.A.
Adelar Carlos Fenner	Bento Gonçalves, RS	Acumulação de competências tecnológicas e processos de aprendizagem: a empresa Sule Eletrodomésticos S.A
Pedro Luís Büttenbender	Bento Gonçalves, RS	Trajetórias de acumulação de competências tecnológicas e os processos subjacentes de aprendizagem na indústria metalmecânica: o caso da Agco — unidade de colheitadeiras em Caxias do Sul
Fernando Bem	Bento Gonçalves, RS	Acumulação de competências tecnológicas e suas implicações para performance corporativa: uma análise comparativa entre quatro empresas

Quadro 2

Projetos de dissertação sobre gestão tecnológica em processo de aprovação: Mestrado Executivo, EBAP/FGV

Mestrando	Turma	Projeto
Cristina Ferigotti	Curitiba, PR	Trajetórias de acumulação de competências tecnológicas e processos de aprendizagem: a Electrolux do Brasil S.A.
Luciano Souza e Silva	Manaus, AM	Trajetória de acumulação de competências tecnológicas e suas implicações para a performance: desenvolvimento de produtos na Gradiente Eletrônica S.A
Celso Tacla	Curitiba, PR	Processo de aprendizagem e acumulação de capacitação tecnológica em uma empresa de produção de bens de capital sob encomenda
Leônidas F da Mota Jr	Manaus, AM	Processos de aprendizagem e inovação tecnológica: a Sharp do Brasil S.A

4. Conclusão

A partir da estruturação deste programa esperamos que novas atividades nessa área possam emergir na EBAP/FGV. Sugestões de aprimoramentos e/ou novas propostas de estudos serão extremamente úteis para consolidar este campo de pesquisa na EBAP/ FGV.

Referências bibliográficas

Ariffin N. & Bell, M. (1999). Firms, politics, and political economy: patterns of subsidiary-parent linkages and technological capability-building in electronics TNC subsiadiaries in Malaysia. In: Jomo, K. S.; Felker, G. & Rasiah, R. (eds.). *Industrial technology development in Malaysia*. London, Routledge, 1999.

Bell, M. & Pavitt, K. The development of technological capabilities. In: Haque, I. U. (ed.). *Trade, technology and international competitiveness*. Washington, The World Bank, 1995.

Dutrénit, G. *Learning and knowledge management in the firm*. Cheltenham, UK; Northampton, Mass., Edward Elgar, 2000.

Figueiredo, P. N. *Technological capability-accumulation paths and the underlying learning processes in the latecomer context: a comparative analysis of two large steel companies in Brazil*. UK, SPRU, University of Sussex, 1999. (Ph.D. Thesis.)

Katz, J. Domestic technology generation in LDCs: a review of research findings. In: Katz, J. (ed.). *Technology generation in Latin American manufacturing industries*. New York, St. Martin's Press, 1987.

Kim, L. *Imitation to innovation: the dynamics of Korea's technological learning*. Boston, Harvard Business School Press. 1997.

———. *Learning and innovation in economic development*. Cheltenham, UK; Northampton, Mass., Edward Elgar, 1999.

Lall, S. Exports of technology by newly-industrialized countries. *World Development, 12*(5/6), May/June 1984. (Special Issue.)

Mlawa, H. *The acquisition of technology, technological capability and technical change: a study of the textile industry in Tanzania*. UK, SPRU, University of Sussex, 1983. (Ph.D. Thesis.)

Vedovello, C. Parques de ciência e tecnologia e a interação universidade-indústria: uma análise comparativa entre as experiências inglesa e portuguesa. In: Godinho, M. M. & Caraça, J. M. G (eds.). *O futuro tecnológico: perspectivas para inovação em Portugal*. Celta Publishers, 1999. p. 163-77.

Zouain, D. M. Institutos de pesquisa em um ambiente de mudanças. *Revista de Administração Pública*. Rio de Janeiro, FGV, *33*(5):44-63, set./out. 1999.