

INTELIGÊNCIA EMPRESARIAL

NÚMERO 27 • 2006
UMA PUBLICAÇÃO TRIMESTRAL
DO CENTRO DE REFERÊNCIA EM
INTELIGÊNCIA EMPRESARIAL
CRIE/COPPE/UFRJ
ISSN 1517-3860

China

*As transformações
operadas no sistema
nacional de inovação*

África do Sul

*Três exemplos de
engajamento das
universidades no
desenvolvimento
econômico local*

Japão

*O que está mudando
nas universidades
nacionais*

Países em desenvolvimento

*Experiências em
curso na Malásia,
Argélia e Etiópia*

Edição Especial: Hélice Tríplice

Universidade e desenvolvimento

O que corre pelo mundo

Universidade e desenvolvimento econômico 2

Os autores, José Manoel Carvalho de Mello e Henry Etzkowitz, analisam os conceitos da Hélice Tríplice e o da Teoria do Ator-Rede como derivados da noção de empreendedor. Neste artigo, a idéia subjacente reside na atuação das universidades na geração de atividade econômica a partir dos resultados das atividades de pesquisa.

África do Sul, universidades e a economia do conhecimento 19

O trabalho, de autoria de Lucienne Ann Abrahams, apresenta três casos representativos das novas direções adotadas pelas universidades na revitalização de suas missões acadêmicas na era do conhecimento.

35 Rumo ao desenvolvimento da cultura Hélice Tríplice

O artigo de M. Saad, G. Zawdie e C. Malairaja revela as possibilidades e desafios do modelo Hélice Tríplice em promover a inovação e o desenvolvimento de sociedades que aprendem por meio de uma abordagem integrada e de compartilhamento de conhecimento. São relatadas as experiências de três países: Malásia, Argélia e Etiópia.

1 Editorial

7 A Transformação do sistema de inovação regional na China

O artigo descreve como as ações estratégicas no aperfeiçoamento do sistema regional de inovação beneficiaram o desenvolvimento sustentável das pequenas e médias empresas desde a fundação da República Popular da China até os nossos dias.

27 O caso das universidades japonesas

Lee Woolgar discute em seu artigo as principais questões com que estão se debruçando as universidades nacionais japonesas no início do processo de transformação em corporações legais.

45 Abstracts

Editorial

A pontada como uma necessidade premente para a inserção mais competitiva do Brasil no cenário mundial, a inovação parece ter finalmente entrado na pauta e na agenda do país. Provas disso são os diversos fóruns de debate que o tema vem ganhando, a aprovação e a regulamentação da Lei de Inovação e a recente decisão do BNDES de lançar uma linha de financiamento destinada às empresas brasileiras interessadas em inovar, dentre outras políticas e ações, tanto no âmbito público quanto privado.

Mas a inovação não é assunto apenas de governo e empresas. Ela envolve um outro agente fundamental para o bom resultado dessa equação: a universidade. Na medida em que o conhecimento passa a ser o mais importante fator de produção do nosso tempo e se torna cada vez mais um insumo fundamental para o desenvolvimento, é natural que a universidade, enquanto uma fonte de novos conhecimentos e tecnologias, seja vista e analisada como um ator social de destaque.

É a isso que se propõe o modelo da Hélice Tríplice a que esta edição especial de *Inteligência Empresarial* se dedica. A tese – materializada pelos escritos de H. Etzkowitz (*State University of New York*) e de L. Leydesdorff (*University of Amsterdam*) na década de 1990 – é de que a interação universidade-indústria-governo é a chave para melhorar as condições para inovação numa sociedade baseada no conhecimento.

No artigo que abre esta edição, *Universidade e Desenvolvimento Econômico*, o pesquisador José Manoel Carvalho de Mello, da Universidade Federal Fluminense, em co-autoria com o próprio Henry Etzkowitz, explica e contextualiza o conceito. “Na abordagem da Hélice Tríplice, a idéia subjacente reside na ação empreendedora da universidade, no exercício de sua nova missão em prol do desenvolvimento, a sua assim chamada “terceira missão”, em adição às missões de ensino e de pesquisa”, afirmam os autores.

Refletindo originalmente a realidade americana, onde a inovação tem sido associada com indústrias baseadas na ciência e com atividades de P&D, o modelo da Hélice Tríplice, assim como o da universidade empreendedora, está sendo “reinventado” para outros contextos socio-

econômicos, para outros países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Algumas dessas “reinvenções” foram tema de trabalhos apresentados na última Conferência Internacional da Hélice Tríplice, realizada na Itália, em 2005. Desses, trazemos aqui quatro estudos referenciados a diferentes contextos socioeconômicos.

O primeiro deles, de autoria de Zhao Yandong e Zhang Wangcheng (2005), diz respeito às transformações operadas no sistema regional de inovação da China, desde a época da economia planificada (1949-1978), passando pelo período da reforma (1978-1992) até os nossos dias, o período da construção de uma “economia de mercado socialista” (1992-...), tendo como moldura analítica a abordagem da Hélice Tríplice.

O segundo trabalho, de L. Abrahams (2005), tem como tema central o papel em evolução da universidade e a sua inserção na emergente economia do conhecimento na África do Sul. A autora apresenta três casos representativos das novas formas com que universidades vêm se engajando na produção de conhecimento para a competitividade industrial e para o desenvolvimento econômico local.

O terceiro *paper*, de autoria de Lee Woolgar (2005), nos remete para as transformações ora em curso nas universidades nacionais japonesas.

O quarto e último trabalho, de M. Saad, G. Zawdie e C. Malairaja (2005), versa sobre o papel da universidade na promoção da inovação em países em desenvolvimento, analisando as experiências em curso na Malásia, Argélia e Etiópia.

Apesar de distintas, essas “reinvenções”, permanecem tendo um mesmo objetivo comum, o da participação das universidades em levar a cabo atividades empreendedoras com vistas a melhorar o desempenho econômico e social, regional ou nacional. Ao traduzir esses trabalhos e publicá-los nesta edição especial, *Inteligência Empresarial* espera estar contribuindo para o avanço do debate sobre os caminhos da inovação no Brasil.

Boa leitura!

Os Editores

Universidade e desenvolvimento econômico

Os conceitos da Hélice Tríplice e o da Teoria do Ator-Rede são analisados como derivados da noção do empreendedor, que surge no início da década de 1980 como uma metáfora útil para uma reflexão sobre a natureza da atividade científica. Em particular, o conceito da Universidade Empreendedora é explorado no âmbito da dinâmica das inovações no contexto da Hélice Tríplice das relações universidade-indústria-governo.

PALAVRAS-CHAVE

Inovação; Hélice Tríplice; Universidade Empreendedora; Desenvolvimento Econômico.

*José Manoel Carvalho
de Mello
Henry Etzkowitz*

“G

ive me a laboratory and I will raise the world”, assim o filósofo francês Bruno Latour intitulou seu trabalho publicado no início dos anos 80 (LATOUR, 1983), expressando seu entendimento da importância do laboratório na geração de riquezas, no desenvolvimento econômico.

No contexto da *technoscience*, ou seja, das tecnologias baseadas na ciência, Latour colocava os cientistas e engenheiros em seus laboratórios como artífices de redes que iam muito além das paredes dos laboratórios, envolvendo, enredando atores de

todos os tipos, construindo um tecido sem costuras, possibilitando a concretização da inovação (existência na sociedade) a partir da invenção (existência no laboratório).

Emblemático é o seu estudo sobre Pasteur. Para além de seus méritos científicos, o sucesso do processo de “pasteurização”, segundo Latour, se deveu a toda a mobilização feita por Pasteur para que nas fazendas fossem implantadas condições mínimas de higiene, ou seja, para estender seu laboratório até as fazendas.

Ainda no final dos anos 80 o sociólogo inglês John Law publica um estudo sobre “O laboratório e as suas redes” (LAW, 1989), fruto de um trabalho de pesquisa etnográfica observando o dia-a-dia da Rose – uma pesquisadora renomada em bioquímica – em seu laboratório em Keele, Inglaterra.

Law, neste trabalho, propõe a noção de empreendedor como metáfora útil para uma reflexão sobre a natureza da atividade científica. Segundo ele, cientistas de sucesso trabalham criando e combinando

uma série de recursos heterogêneos de tipo conceitual, físico, econômico e humano, agindo assim como empreendedores.

Bruno Latour e John Law, em conjunto com Michel Callon, sociólogo francês, (CALLON, M., 1989) deram andamento aos seus trabalhos de pesquisa culminando com a formulação da chamada Teoria do Ator-Rede, criando um referencial teórico-metodológico para a análise do desenvolvimento de sistemas tecnológicos, principalmente quando inovações radicais estavam presentes, desenvolvimentos estes que tinham cientistas e engenheiros como empreendedores, como “atores-mundo”, associando elementos heterogêneos, desde partículas elementares até movimentos sociais e órgãos governamentais.

Do outro lado do Atlântico, nos Estados Unidos, na mesma década de 1980, Henry Etzkowitz (1983), historiador e sociólogo americano, publicava um artigo intitulado “*Entrepreneurial scientists and entrepreneurial universities in America academic science*”, analisando justamente a característica empreendedora dos cientistas americanos e da própria universidade americana, com base numa pesquisa por ele desenvolvida nos Estados Unidos sobre relações universidade-empresa.

A percepção dos cientistas e engenheiros como empreendedores e da centralidade do laboratório (instituições produtoras de conhecimento) no processo de inovação tecnológica foram também elementos importantes na elaboração do conceito da Hélice Tríplice, materializada pelos escritos de H. Etzkowitz (*State University of New York*) e de L. Leydesdorff (*Univer-*

sity of Amsterdam) na década de 1990 (ETZKOWITZ e LEYDESORFF, 1988).

Se a idéia subjacente à formulação da Teoria do Ator-Rede estava no acompanhamento da “Ciência em Ação”, em “como seguir cientistas e engenheiros na sociedade”, na abordagem da Hélice Tríplice a idéia subjacente reside na ação empreendedora da universidade, no exercício de sua nova missão em prol do desenvolvimento, a sua assim chamada “terceira missão”, em adição às missões de ensino e de pesquisa.

A HÉLICE TRÍPLICE E A UNIVERSIDADE EMPREENDEDORA Na medida em que o conhecimento se torna cada vez mais um insumo importante para o desenvolvimento econômico é natural que a universidade, enquanto uma fonte de novos conhecimentos e tecnologias, seja vista e analisada como um ator social de destaque.

A tese da Hélice Tríplice é de que a interação universidade-indústria-governo é a chave para melhorar as condições para inovação numa sociedade baseada no conhecimento. O modelo da Hélice Tríplice compreende três elementos básicos: primeiro, um papel mais proeminente para a universidade na inovação; segundo, um movimento em direção a relações de cooperação entre as três maiores esferas institucionais – universidade, indústria e governo; terceiro, em adição ao cumprimento de suas funções tradicionais, cada esfera institucional também “toma o papel da outra”, operando num eixo “x” de seu novo papel assim como no eixo “y” de sua função tradicional.

Assim, a academia é a fonte de formação de firmas em adição ao

seu tradicional papel de provedor de pessoas treinadas e de pesquisa. O governo ajuda a apoiar novos desenvolvimentos por meio de mudanças na regulação do meio ambiente, incentivos fiscais e provimento de capital de risco público. A indústria toma o papel da universidade, treinando pessoas e fazendo pesquisa, freqüentemente com o padrão de qualidade similar aos da universidade (ETZKOWITZ, 2006).

À medida que todas estas transformações vêm ganhando espaço crescente nas universidades, o processo de transferência de tecnologia e de formação de empresas intensivas em conhecimento aproxima as universidades de um modelo empreendedor. Este ambiente gera uma dinâmica empreendedora que faz com que cada unidade acadêmica seja responsável pela captação dos seus próprios fundos. São diversos departamentos ou até mesmo grupos de pesquisa com ligações estreitas com indústrias que funcionam quase como empresas (ETZKOWITZ, 2001). As universidades estendem suas atividades – da pesquisa para transferência de tecnologias – formando unidades administrativas que “empacotam” o conhecimento como propriedade intelectual para torná-lo mais atrativo para uso em negócios.

Firmas desenvolvem atividades similares para acessar conhecimentos úteis nas universidades assim como em outras firmas. Governos tipicamente encorajam tais interações mediante mudanças regulatórias, incentivos fiscais e de apoio a mecanismos intermediários tais como parques tecnológicos e incubadoras.

A universidade empreendedora retém os papéis acadêmicos tradicionais de reprodução social e extensão do conhecimento certificado,

mas os coloca num contexto mais amplo como fazendo parte do seu novo papel na promoção da inovação (ETZKOWITZ, 2003).

Assim, a terceira missão na abordagem da Hélice Tríplice é vista como a atuação das universidades no sentido de gerar atividade econômica a partir dos resultados das atividades de pesquisa.

A UNIVERSIDADE EMPREENDEDORA

Os conceitos da Hélice Tríplice e da universidade empreendedora se enraízam na cooperação entre homens de negócios, universidades e governos que deram a base para o desenvolvimento e renovação de duas das mais bem-sucedidas regiões de alta tecnologia no mundo, a Rota 128, em Boston e o Silicon Valley, na Califórnia. Em ambas as regiões as universidades empreendedoras, nominalmente MIT e Stanford, assumiram um papel crucial no desenvolvimento regional (ETZKOWITZ, H., 2002).

Firmas de capital de risco foram “inventadas” em Boston, com o propósito de prospectar projetos acadêmicos de pesquisa com potencial tecnológico e incubá-los na universidade para a realização de seu potencial econômico.

No Silicon Valley se “reinventou” a experiência da Rota 128 com a aparição de escritórios de transferência de tecnologia com nova roupagem, estruturado para a formação de firmas, como um meio por excelência para levar ao mercado conhecimentos e tecnologias desenvolvidas na universidade. As firmas Sun Microsystems, Cisco, Silicon Graphics e Google, por exemplo, foram assim formadas.

O modelo básico da universidade empreendedora, caracterizado por

sua postura geradora, na qual conhecimentos e tecnologias são gerados, patenteados e comercializados e desta forma transferidos, principalmente por meio de firmas que se formam com tal propósito, em que pese estar ancorado na realidade norte-americana, vem sendo adotado em outras regiões como um elemento básico na conformação de regiões inovadoras intensivas em conhecimento, como vem acontecendo, por exemplo, em Barcelona e em Newcastle.

Os modelos da Hélice Tríplice e o da universidade empreendedora foram desenvolvidos como conceitos *ex post*, refletindo a realidade norte-americana e de países desenvolvidos de modo geral, em que a inovação tem sido associada com indústrias baseadas na ciência e com atividades de P&D. Na medida em que o papel do conhecimento codificado na inovação tem aumentado de importância, universidades de pesquisa passam a desempenhar uma parte mais importante neste empreendimento.

Mesmo em países em desenvolvimento, podemos identificar regiões subnacionais com universidades com elevada competência em pesquisa, potencialmente aptas a exercerem uma nova função empreendedora, contribuindo para a transformação destas regiões em regiões inovadoras.

O modelo da universidade empreendedora pode ser estendido para abranger funções empreendedoras relacionadas não somente com a produção de conhecimentos, mas também com a difusão de conhecimentos, assim contribuindo para a capacitação tecnológica das firmas que atuam em sua região (ETZKOWITZ, H. e MELLO, J., 2004; ETZKOWITZ, H.; MELLO, J. e ALMEIDA, M., 2005).

O modelo da Hélice Tríplice assim como o da universidade empreendedora está sendo “reinventado” para outros contextos socioeconômicos, para outros países desenvolvidos e em desenvolvimento, subordinados às especificidades locais, aos seus distintos desenvolvimentos históricos.

Estas “reinvenções”, entretanto, permanecem como tendo um mesmo objetivo comum, o da participação das universidades em levar a cabo atividades empreendedoras com vistas a melhorar o desempenho econômico e social, regional ou nacional.

SOBRE ESTE NÚMERO ESPECIAL

Procurando exemplificar algumas destas “reinvenções” selecionamos dentre os trabalhos apresentados na última conferência internacional da Hélice Tríplice, realizada na Itália, em 2005, quatro estudos referenciados a diferentes contextos socioeconômicos.

O trabalho de Zhao Yandong e Zhang Wangcheng (2005) diz respeito às transformações operadas no sistema regional de inovação da China, desde a época da economia planificada (1949-1978), passando pelo período da reforma (1978-1992) até os nossos dias, o período da construção de uma “economia de mercado socialista” (1992), tendo como moldura analítica a abordagem da Hélice Tríplice.

Com relação ao período atual, os autores destacam que “zonas de desenvolvimento” vêm sendo criadas por iniciativa do governo central (chamadas “*National High-Tech and New Industrial Development Zones*” distribuídas em inúmeras províncias) assim como por governos locais, com o propósito maior de fomentar conglomerações regionais industriais

com tecnologias avançadas e de construir sistemas regionais de apoio a inovação, em parte por intermédio do adensamento da cooperação entre indústrias e instituições produtoras de conhecimento.

Reformas profundas foram feitas no sistema de ensino e pesquisa, até final de 2004 mais de 161 “Laboratórios Públicos-chave” foram estabelecidos e mais de 141 Centros Nacionais de Pesquisa em Engenharia foram fundados em 20 províncias.

No bojo destas reformas, universidades, indústrias e governos locais passaram a ter maior autonomia e as inter-relações entre estas esferas institucionais se intensificaram, favorecendo o surgimento de organizações híbridas tais como centros de produtividade, parques de alta tecnologia, centros de inovação, empresas de pesquisa científica, empresas de alta tecnologia de universidades e institutos de pesquisa, planos de promoção de tecnologias e de zonas de desenvolvimento etc.

No seu conjunto, salientam os autores, tais transformações podem ser vistas como indicativo da configuração de um novo sistema regional de inovação, que vem se dando nas regiões mais avançadas da China.

Nas regiões mais remotas e atrasadas, porém, esta estratégia de desenvolvimento, por meio da construção de sistemas regionais de inovação calcados em indústrias de alta tecnologia, não tem se mostrado promissor devido principalmente à inexistência de adequados ambientes de suporte a inovação. A disparidade regional em termos de capacitação para a inovação vem crescendo, o que, na opinião dos autores, se constitui na maior falha das atuais reformas.

O trabalho de L. Abrahams (2005) tem como tema central o papel em evolução da universidade e a sua inserção na emergente economia do conhecimento na África do Sul. A autora apresenta três casos representativos das novas formas com que universidades vêm se engajando na produção de conhecimento para a competitividade industrial e para o desenvolvimento econômico local.

No primeiro caso, é retratado o engajamento de universidades no programa do Centro de Desenvolvimento da Indústria Automobilística (AIDC), por meio do desenvolvimento de cursos de graduação em engenharia automotiva e mecânica e em outras áreas de apoio a sistemas de aprendizagem para a indústria, assim como por meio de atividades de P&D produzindo conhecimentos em diversos campos afins.

O segundo caso retrata uma experiência que se dá em Free State, uma província pobre numa área rural, em declínio nas suas atividades agrícolas e de mineração. A universidade local (Central University of Technology) investiu recursos na criação de um centro para rápida prototipagem e manufatura (CRPM) com o propósito de trabalhar em estreita colaboração com pequenas e médias empresas e estimular o desenvolvimento econômico local, funcionando como uma estação tecnológica. A universidade local passa então a operar mediante do seu centro como um agente promotor de empreendimentos produtivos intensivos em conhecimento.

O terceiro e último caso remete ao papel da University of the Western Cape, por intermédio do seu Departamento de Sistemas de Informação, em se engajar em atividades de pesquisa e de promoção da utilização

de Tecnologias de Informação e Comunicação em turismo, trabalhando com pequenos empreendedores em negócios de turismo, com vistas a introduzir o uso de computadores e da Internet de modo a propiciar uma expansão de seus negócios até internacionalmente, por meio de um sistema operando em redes.

Da análise dos casos apresentados a autora salienta a importância em primeiro lugar para as iniciativas em rede. As missões de ensino e pesquisa das universidades devem estar atreladas a processos interconectados de atividades de geração de conhecimentos e inovação no sistema sul-africano de inovação, com fortes parcerias em P&D sendo estabelecidas entre universidades, conselhos científicos, associações industriais e agências governamentais. Tais redes assim formadas poderiam impactar num setor inteiro ao invés de numa específica localização geográfica.

A autora aponta também, em segundo lugar, para a importância de estender o modelo do AIDC para outros setores industriais. A idéia passa pela criação de novos centros que apresentariam às universidades demandas destes setores industriais, as quais seriam atendidas via formação de recursos humanos e de geração de conhecimentos, em áreas e setores específicos.

O terceiro trabalho, de autoria de Lee Woolgar (2005), nos remete para as transformações ora em curso nas universidades nacionais (universidades públicas federais, usando a nomenclatura brasileira) japonesas.

As universidades nacionais passaram recentemente por uma mudança de *status*, transformando-se em corporações legais, separadas

do controle governamental (Lei da Universidade Nacional, efetivada em 2004).

Mudanças nas estruturas organizacionais e novas estratégias para empreendedorismo vêm sendo então implementadas nas universidades nacionais, reflexos de ganhos em autonomia e perda gradativa de financiamento público, por força desta lei.

O autor discute neste seu trabalho os principais tipos de questões com que estão se defrontando as universidades nacionais no início deste processo de transformação em corporações, relativas às estruturas de tomadas de decisão, aos sistemas de incentivos, ao papel dos escritórios de licenciamento de tecnologia, assim como a diversificação de fontes de financiamento e a introdução de membros externos na gestão das universidades.

O quarto e último trabalho de M. Saad, G. Zawdie e C. Malairaja (2005) versa sobre o papel da universidade na promoção da inovação em países em desenvolvimento, analisando as experiências em curso na Malásia, Argélia e Etiópia.

A análise tem como referencial a aderência destas experiências às estratégias Hélice Tríplice para a criação do conhecimento e de sua disseminação por intermédio de todo o espectro econômico, com vistas à construção de uma base sólida para um desenvolvimento sustentável.

Os autores salientam dois pontos cruciais para o sucesso de uma estratégia Hélice Tríplice de inovação: (i) o envolvimento e o compromisso dos vários parceiros dentro de cada esfera institucional (universidade, indústria e governo) e entre elas; e

(ii) o desenvolvimento de mecanismos para a coordenação das múltiplas e complexas interações e interfaces de modo a gerar um contexto e um ambiente condutivo para inovação e aprendizagem.

A UNIVERSIDADE EMPREENDEDORA EM DEBATE

Para continuarmos este debate, terá lugar em Cingapura, em maio de 2007, a VI Conferência Internacional da Hélice Tríplice, cujo tema principal é a Universidade Empreendedora. O site da conferência é <http://www.triplehelix6.com>. Estão toda(o)s convidada(o)s!

BIBLIOGRAFIA

- ABRAHAMS, L. (2005). *South Africa, universities and the knowledge economy: Vignettes of three innovation platforms*. Trabalho apresentado na V Conferência Internacional da Hélice Tríplice, Turin, maio 2005 [neste número].
- CALLON, M. (Ed.). *La Science et ses réseaux: genèse et circulation des faits scientifiques*. Paris: La Découverte, 1989.
- LATOUR, B. Give me a Laboratory and I will raise the world. In: *Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science*. KNORRCETINA, K. D.; MULKAY, M. J. (Eds.) London e Beverly Hills: Sage, 1983. p.141-170.
- LAW, J. "Le Laboratoire et réseaux". In: CALLON, M. (Ed.). *La Science et ses réseaux: genèse et circulation des faits scientifiques*. Paris: La Découverte, 1989.
- EZTKOWITZ, H. Entrepreneurial scientists and entrepreneurial universities in America academic science. *Minerva*, 1983.
- EZTKOWITZ, H. The Second Academic Revolution and the Rise of the Entrepreneurial University. *IEEE Technology and Society Magazine*, Summer, 2001.
- EZTKOWITZ, Henry. *MIT and the Rise of Entrepreneurial Science*. London: Routledge, 2002.
- EZTKOWITZ, H. Research Groups as Quasi-Firms: The Invention of the Entrepreneurial University. *Research Policy*, 2003.
- EZTKOWITZ, H. The Visible Hand: An Assisted Linear Model of Innovation. Trabalho apresentado na "Associated Universities of the Northeast Conference on Entrepreneurship, Newcastle Upon Tyne, 2006".

EZTKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. (Eds.) *The University in the Global Knowledge Economy*. London: Continuum, 1997.

EZTKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems and "Mode 2" to a triple helix of university-government-industry relations. *Research Policy*, 29, 2000.

EZTKOWITZ, H.; MELLO, J. M. C. The rise of a triple helix culture – Innovation in Brazilian economic and social development. *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*, 2:3, p.159-171, 2004.

EZTKOWITZ, H.; MELLO, J.; ALMEIDA, M. Towards meta innovation in Brazil: The evolution of the incubator and the emergence of a triple helix. *Research Policy*, v. 34, n. 4, 2005, p.411-424.

LEYDESDORFF, L.; EZTKOWITZ, H. The triple helix as a model for innovation studies. *Science and Public Policy*, 25:3, p.195-203, 1998.

SAAD, M.; ZAWDIE, G.; MALAIRAJA, C. Issues and challenges arising from a greater role of the university in promoting innovation in developing countries: towards the development of a "Triple Helix" Culture. Trabalho apresentado na V Conferência Internacional da Hélice Tríplice, Turin, maio 2005. [neste número].

YANDONG, Z.; WANGCHENG, Z. The Transformation of Regional Innovation System in China. Trabalho apresentado na V Conferência Internacional da Hélice Tríplice, Turin, maio 2005. [neste número]

WOOLGAR, L. Internal University Structures and Emergent Strategies for Research Collaboration and Engagement with Industry: The Case of Japanese Universities. Trabalho apresentado na V Conferência Internacional da Hélice Tríplice, Turin, maio 2005. [neste número].

José Manoel Carvalho de Mello
Universidade Federal Fluminense
josemello@pesquisador.cnpq.br

Henry Etzkowitz
State University of New York
henryetzkowitz@earthlink.net

A transformação do sistema de inovação regional na China

Este artigo¹ descreve a transformação do sistema regional de inovação desde a fundação da República Popular da China (RPC). Utilizando a Hélice Tríplice como estrutura analítica, o artigo explora como e até que ponto as Pequenas e Médias Empresas (PMEs) se beneficiaram da transformação do sistema regional de inovação e, em contrapartida, como e até que ponto essa transformação dependeu do desenvolvimento das PMEs.

*Zhao Yandong
Zhang Wangcheng*

PALAVRAS-CHAVE

Sistema de Inovação Regional; Transformação de Sistema; Economia de Mercado Socialista; Hélice Tríplice; Desenvolvimento Regional Integrado.

INTRODUÇÃO

Devido às conhecidas características de uso intenso de trabalho, baixa necessidade de capital e tecnologia para começar um negócio, grande motivação à inovação e o forte envolvimento na economia e sociedade locais, as pequenas e médias empresas (daqui em diante, PMEs) ganharam cada vez mais atenção dos acadêmicos e governantes chineses, especialmente a partir dos anos 90. Várias políticas e esforços foram realizados pelos governos central e regional para acelerar o desenvolvimento das PMEs. Uma

das ações estratégicas consiste no aperfeiçoamento do sistema regional de inovação para beneficiar ainda mais o desenvolvimento sustentável das PMEs. Nesse contexto, o sistema regional de inovação (daqui em diante, SRI) passa a ser um ponto de discussão freqüente quando o assunto é o desenvolvimento regional na China.

Numerosos estudos realizados nos últimos anos, como o *Annual Report on Regional Innovative Capabilities in China*, por exemplo, indicam que o crescimento econômico regional no País é altamente relacionado com a

capacidade de inovação nas regiões. Nesses estudos neoliberais, os “produtos” do sistema de inovação, i. e., o conjunto de relações institucionais, políticas e econômicas em uma dada área geográfica que gera um processo de aprendizagem coletiva direcionado à rápida difusão do conhecimento e das melhores práticas (NAUWELAERS e REID, 1995), indicam que o que o sistema fomenta são as condições e o ambiente de inovação, mais do que a inovação propriamente.

Neste artigo, descreveremos a transformação dos sistemas de inova-

ção regional na China. Nossa principal ferramenta de análise é o modelo teórico da Hélice Tríplice, cujo foco é a interação entre governo, empresa e academia e seu impacto na promoção da inovação (LEYDESDORFF, 2001; ETZKOWITZ, 2003). Com esta estrutura analítica podemos investigar diretamente os ambientes essenciais para as atividades de inovação das PMEs. Começando pela investigação das atividades de inovação das PMEs, e ao mesmo tempo, focando as trocas entre as PMEs e o sistema de inovação, podemos observar como as PMEs se desenvolvem de maneira dependente do ambiente, do setor industrial e da existência de institutos de pesquisa, políticas governamentais, organizações bi e trilaterais de inovação locais.

Em certa medida, a teoria da Hélice Tríplice é um modelo normativo (ETZKOWITZ, 2003), que pode ser considerado um importante contramodelo para o neoliberalismo. É muito interessante notar o desenvolvimento paralelo pelo qual o neoliberalismo cada vez mais domina a economia desde os anos 80, enquanto, ao mesmo tempo, várias teorias sobre sistemas de inovação nacionais e regionais emergem e são rapidamente aplicadas nas políticas de desenvolvimento.

Em oposição ao neoliberalismo, o modelo da Hélice Tríplice considera a inovação como um produto social e sistemático, que resulta em um processo sofisticado com a participação não apenas das empresas, mas também de outros agentes no ambiente de inovação. Além disso, o sistema de inovação é considerado como um sistema dinâmico que é “reconstruído (de modo discursivo) ao mesmo tempo em que se desenvolve (de modo recursivo) ‘em interação com outros’

subsistemas da sociedade, por exemplo, mercados” (LEYDESDORFF, 2001).

Baseado nos diferentes modelos de relação entre as esferas institucionais de governo, academia e indústria, Etzkowitz (2002, 2003) desenvolveu uma tipologia de sistema de inovação que abrange três tipos de sistemas: o Hélice Tríplice I é um tipo ideal de sistema de inovação de países que já

*O sistema de inovação
é considerado como um
sistema dinâmico que é
reconstruído ao mesmo
tempo em que se desenvolve
em interação com outros
subsistemas da sociedade,
por exemplo, mercados.*

foram socialistas, em que o Estado organiza a academia e a indústria e direciona as relações entre eles. O modelo Hélice Tríplice II é um tipo de sistema de inovação ideal para os Estados Unidos, em que as esferas institucionais operam separadas umas das outras. E o Hélice Tríplice III é o tipo ideal de sistema de inovação caracterizado pela sobreposição das esferas e por organizações híbridas das principais instituições de inovação. Entre estes tipos ideais, o HT I e o HT II constituem modelos obsoletos, e apenas o HT III representa o modelo de sistema de inovação do futuro.

Com esta tipologia neoevolucionária, Etzkowitz (2003) poderia ter afirmado que “tanto partindo de um regime estatista (HT I) quando partindo de um regime *laissez-faire* (HT II)”, “de uma forma ou de outra a maior parte dos países e regiões estão atualmente tentando de alguma forma alcançar o regime HT III”.

Antes de utilizarmos estes modelos de Hélice Tríplice para descrever a transformação do sistema de inovação regional chinês, é necessário fazer algumas pequenas distinções. Em primeiro lugar, porque observamos a transformação não do sistema de inovação regional como um todo, mas sim a partir das relações entre o sistema e as PMEs. Em segundo lugar, embora também hajam ocorrido momentos de mudança abrupta no processo de transformação, o sistema de inovação regional da China não sofreu uma ruptura tão extrema quanto a que a Europa Oriental sofreu sob a política de terapia de choque. A transformação gradual implica que não possamos aplicar diretamente o padrão evolucionário “da Hélice Tríplice I para a Hélice Tríplice III” para descrever o processo de transição chinês. Nós precisamos de um modelo “intermediário” para ilustrar o que acontece entre HT I e HT III.

O SISTEMA DE INOVAÇÃO REGIONAL NA ECONOMIA PLANEJADA (1949-1978): POLÍTICA DE “ANDAR SOBRE AS DUAS PERNAS”

No começo da República Popular (RPC), a China havia desenvolvido, de modo disperso, indústrias modernas e universidades, que nessa época se localizavam principalmente na região costeira. A indústria de equipamentos

e a pesquisa científica eram inexpressivas. Seguindo um modelo de desenvolvimento equilibrado, o governo central começou a investir mais nas regiões do interior do que nas regiões costeiras. Desde o final dos anos 60, o governo central tem fortalecido seus investimentos nas áreas remotas da região a oeste do país sob a política denominada “construção do terceiro front”. Com o objetivo de dar suporte à industrialização e ao desenvolvimento social, uma moderna infraestrutura de sistemas de transporte, educação, hospitais, instituições de pesquisa etc. foi construída por toda a China. Conseqüência desses esforços do Estado foi a emergência de uma indústria moderna, de sistemas de educação e higiene em regiões remotas, ainda que na maior parte concentrada em cidades ou pequenos povoados e com larga discrepância entre regiões.

Ao mesmo tempo, o governo chinês também implementou a política de “andar sobre as duas pernas” desde o final dos anos 50. Esta política, iniciada por Mao, foi uma estratégia de desenvolvimento que combinava um conjunto de instrumentos “de cima para baixo” (*top-down*), baseados em uma economia planejada administrativamente, com o estabelecimento de instrumentos “de baixo para cima” (*bottom-up*), baseados em iniciativas locais.

Na primeira década da RPC, a China era dominada pela estratégia de desenvolvimento “de cima para baixo” (*top-down*) e se concentrava na construção de uma indústria e de um sistema de inovação nacionais. Como em outros países socialistas, o governo central não apenas controlava as empresas, universidades e

institutos de pesquisa mais importantes (que constituíam os componentes principais do sistema de inovação) e dirigia as inter-relações entre os portadores da inovação mediante suas administrações central e local, como também coordenava o fluxo de recursos materiais e humanos para a indústria e a academia. Era óbvio que o governo central representava um

Como em outros países socialistas, o governo central não apenas controlava as empresas, universidades e institutos de pesquisa mais importantes, como também coordenava o fluxo de recursos materiais e humanos para a indústria e a academia.

papel dominante no desenvolvimento do sistema nacional de inovação, enquanto a indústria e a academia eram agentes ativos de execução, mas sujeitos passivos no processo. Logo, o sistema nacional de inovação serviu prioritariamente às grandes empresas dirigidas pelo estado. Esse sistema de inovação nacional se encaixa muito bem no modelo Hélice Tripla I de Etzkowitz.

Entretanto, o sistema de produção, assim como o sistema de inovação do governo central foram incapazes de ir ao encontro das demandas da sociedade. O isolamento das nações

ocidentais industrializadas e as más relações com a antiga União Soviética desde o começo dos anos 60 reduziram profundamente as fontes de tecnologia estrangeiras. Nesse contexto, é compreensível que governos locais tenham sido chamados a organizar a produção local de produtos e conhecimento para satisfazer as demandas locais.²

Para realizar essa ação, os governos locais eram levados a utilizar largamente seus recursos naturais e reservas de conhecimento e força-de-trabalho.³ Essa política de desenvolvimento de baixo para cima (*bottom-up*) levou à construção de entidades autônomas social e economicamente em todos os níveis de governo. Os governos locais também tinham de construir seu próprio sistema econômico com ênfase num sistema de indústria, mas também desenvolver seus próprios sistemas modernos de educação, transporte e seguro social. Isto era possível não apenas porque os governos locais tinham suas próprias receitas de impostos, mas também porque a maior parte dos representantes de ministérios ficavam sob o duplo controle tanto do governo central quanto dos governos locais. É claro que nem todo governo local foi capaz de agir desta forma. A falta de capital, tecnologia e profissionais constituiu um gargalo para quase todos os governos locais.

A política de “mecanização da agricultura”, levada a cabo desde o final dos anos 60, até certo ponto contribuiu para melhorar a situação das zonas rurais. Entre outras ações, essa política construiu um canal oficial de transferência tecnológica “de cima para baixo” (*top-down*) e promoveu uma “industrialização

agrocentrada” nas zonas rurais. No conjunto, a China seguiu um assim chamado “modelo de desenvolvimento autocentrado” nas zonas rurais, que, de uma forma ou de outra, foi implementado em todos os níveis de governo (ZHANG, 2003).

O resultado da estratégia de desenvolvimento de “andar sobre as duas pernas” foi a emergência de uma economia nacional similar a um sistema de terraço⁴ que estruturalmente poderia ser imaginado como uma vertente com uma série de terraços ascendentes, integrados na vertical (em diferentes níveis) e na horizontal (entre diferentes blocos), em que cada terraço tinha certa autonomia para realizar operações e tomar decisões, ao mesmo tempo em que ficava subordinado ao terraço de nível maior. Nesse sistema, cada terraço constituía basicamente uma entidade autônoma, enquanto os suportes de fora vinham, em sua maioria, do nível imediatamente superior ou dos terraços vizinhos.

No entanto, estava claro que a economia nacional não constituía um sistema integrado organicamente, baseado na diferenciação avançada do trabalho, mas sim um sistema interligado política e administrativamente. Este consiste em dois subsistemas: um é controlado pelo governo central e seus ministérios, digamos, a economia dirigida pelo Estado que se serviu do sistema nacional de inovação; o outro é composto de economias locais dirigidas pelo Estado e administradas pelos governos locais, servidas principalmente dos sistemas de inovação locais. De fato, a economia de uma região geográfica partindo do nível distrital é sempre constituída em sua quase totalidade por empresas diri-

gidas nacionais e empresas dirigidas locais. Ambas contribuíram para a economia regional, obviamente de diferentes maneiras: empresas dirigidas pelo governo central, indiretamente, e as empresas dirigidas pelos governos locais, diretamente.

No final dos anos 70, os resultados da estratégia de desenvolvimento “para cima” (*bottom-up*) puderam ser observadas em quase todos os níveis de governo local. No nível mais baixo de governo, por exemplo, 95% das comunas obtiveram em suas empresas coletivas uma taxa de crescimento anual de aproximadamente 20%, a maior parte com tecnologia simples ou extremamente simples. A maior parte das comunas possuía sua própria “estação da ciência” (com apenas alguns técnicos geralmente sem educação superior formal), que era responsável por testar se uma nova muda poderia se aclimatar ou se o maquinário das fazendas se adequava às condições locais e por aí em diante.

Além disso, a maior parte das comunas possuía seus próprios sistemas de saúde e sistemas de educação elementar (ZHANG, 2003). E as pessoas que possuíam formação eram utilizadas principalmente pelas próprias comunas. Tudo isso indicava um desenvolvimento local integrado, gerenciado principalmente pelo governo da comuna. Grosso modo, poderíamos dizer que a maior parte das comunas possuíam seus próprios sistemas de inovação rudimentares na forma do modelo HT I.

A falta de uma educação superior moderna era um dos principais fatores para o baixo nível tecnológico das empresas da comuna. Os graduados de universidades e faculdades nunca

seriam distribuídos para as comunas. Assim, a função do sistema de inovação da comuna era em grande parte limitado à imitação adaptativa. A inovação original era uma exceção.

No nível distrital, a situação era melhor. A maior parte dos distritos possuía escolas profissionalizantes ou mesmo faculdades. Aliada a uma maior capacidade de investimento e mais distribuição de recursos por intermédio do plano de Estado, o sistema de inovação local ao nível distrital estava mais bem construído e a tecnologia das empresas dos distritos era conseqüentemente melhor. Mas o sistema de educação superior era fracamente desenvolvido. O sistema de inovação era orientado para a disseminação de conhecimento e transferência tecnológica. A inovação original era rara. Comparada aos distritos, os governos provinciais possuíam um sistema de inovação muito mais forte com suas próprias universidades, institutos de pesquisa e indústrias modernas.

Falando de modo geral, os governos locais desenvolveram seus próprios sistemas de inovação no período pré-reforma. Este tipo de sistema local de inovação se ajusta exatamente ao modelo HT I: os governos locais exerceram o papel de “organizadores da inovação” em suas jurisdições, enquanto as empresas locais coletivas/dirigidas pelo Estado e instituições de produção e disseminação de conhecimento foram participantes passivos. Nesse tipo de sistema de inovação, a maior parte das PMEs eram servidas principalmente por um certo sistema de inovação local, mas isoladas de outros sistemas de inovação local e nacional. Apenas algumas poucas pequenas empresas

tinham chances de encontrar suporte no sistema nacional de inovação e eram condenadas ao banco de trás no veículo rumo ao desenvolvimento. Essa situação tornou-se inadequada quando as PMEs começaram a operar seus negócios além de sua localidade e mesmo por toda a nação.

Assim como o sistema econômico regional, o sistema regional de inovação (SRI) era mais complicado que o sistema local de inovação, porque a indústria e a academia não-locais poderiam até certo ponto ser consideradas como uma parte do sistema regional de inovação mediante a coordenação do governo local. Por exemplo, na esfera acadêmica, não apenas universidades e institutos de pesquisa locais dirigidos pelo Estado, mas também as demais contribuíam para a produção e transferência regional de conhecimento. As colaborações entre agências de inovação locais e não-locais fortaleceram a capacidade de inovação local. Em consideração ao menor *status* e baixa capacidade de desenvolvimento das zonas rurais⁵, essas colaborações eram necessárias e mesmo cruciais. Foi observado que as regiões de cercania das cidades, especialmente das grandes cidades (como Pequim e Xangai) ou dos centros industriais, em geral eram mais desenvolvidas que as regiões afastadas das cidades.

A complexidade do sistema de inovação regional nesse período não significa que o modelo HT I não seja aplicável. Todas as universidades e institutos de pesquisa eram organizações institucionais públicas (*shiyedanwei*) com uma hierarquia administrativa correspondente àquela dentro do governo. O governo controlava todas as fontes de pesquisa e organi-

zava todas as atividades de pesquisa por meio do método administrativo. Como resultado, o papel das universidades e institutos de pesquisa no SRI foi absolutamente passivo. Essas instituições às vezes cooperavam com empresas em inovação tecnológica. Mas essa cooperação era iniciada principalmente pelo governo e era

A economia nacional não constituía um sistema integrado organicamente, baseado na diferenciação avançada do trabalho, mas sim um sistema interligado política e administrativamente.

gerenciada completamente pelo sistema burocrático. É verdade que algumas (grandes) empresas tinham seus próprios institutos de pesquisa ou mesmo faculdades e a maior parte das universidades e alguns institutos de pesquisa eram diretamente engajados na produção industrial, mas isso apenas como meros departamentos dependentes e subordinados.

Resumindo, de acordo com a política de “andar sobre as duas pernas”, a China poderia ter construído um sistema nacional de inovação “de cima para baixo” (*up-down*) e muitos sistemas locais de inovação “de baixo para cima” (*bottom-up*). Numa dada região, esses dois tipos de sistema de inovação cooperaram de uma maneira mais ou menos complicada. É verdadeiro que

“durante a era socialista, o foco do governo era a quantidade da produção, não a qualidade da inovação” (ETZKOWITZ, 2003). Comparando com outros países socialistas, cujos controles e estruturas burocráticas haviam sido um impedimento à introdução de invenções locais mediante transferência tecnológica, o sistema de inovação chinês poderia ter reduzido enormemente essas influências negativas e foi completamente bem-sucedido na disseminação de conhecimento e produção imitativa. Nesse período, os custos transacionais de tecnologia e informação eram muito baixos e em alguns casos relações pessoais exerciam um papel importante.

Em geral, as PMEs pagavam muito pouco, às vezes nada, pelo apoio tecnológico que recebiam das empresas coletivas ou dirigidas pelo Estado, das entidades de pesquisa e faculdades/universidades. Além disso, elas geralmente gozavam de proteções de mercado regionais pelo governo local. Todas essas vantagens reduziram até certo ponto as influências negativas da burocracia. O que podemos descobrir nesse período é que as tecnologias e produtos de empresas dirigidas pelo Estado se disseminam rapidamente nas PMEs, cujas capacidades de pesquisa e inovação são limitadas à mera imitação.

O SISTEMA DE INOVAÇÃO REGIONAL NO PRIMEIRO PERÍODO DE REFORMA (1978-1992): ESTADO CORPORATIVISTA LOCAL

A reforma realizada na China desde 1978 não apenas deixou os agricultores livres das organizações coletivas (o que lhes permitiu realizar seus próprios negócios tanto na esfera agrí-

cola quanto fora dela), como também deixou os governos locais livres dos compromissos com a agricultura (o que permitiu que se concentrassem no desenvolvimento não-agrícola). Os aparatos agrícolas coletivos foram distribuídos entre os agricultores, mas de um milhão e 200 mil indústrias permaneceram em funcionamento sob o controle de coletividades locais. Milhões de novos pequenos negócios foram fundados pelos agricultores num curto espaço de tempo.

Desde 1985 a China começou sua reforma urbana com os assim chamados “sistemas de preço duplo”. As empresas dirigidas pelo Estado tinham permissão para vender os produtos no mercado quando já houvessem atendido à demanda do planejamento estatal. A reforma também havia começado a expandir o negócio dessas empresas em todas as direções. Mesmo o governo começou a estabelecer empresas subordinadas ou separadas. Os empregados eram autorizados a trabalhar em outras empresas em seu tempo livre ou estabelecer seus próprios empreendimentos. Assim como as organizações coletivas, os governos locais ao nível regional, das províncias e distrital foram liberados de atividades políticas e se concentraram, a partir de então, no desenvolvimento econômico nas regiões. Os oficiais locais logo perceberam que o desenvolvimento econômico de suas regiões havia se tornado o mais importante indicador de suas realizações e, não menos importante, que eles mesmos poderiam se beneficiar desse desenvolvimento. Acompanhando as exigências do governo central de “separar a política da economia” e “separar a política das empresas”, a gestão direta das empresas não-privadas pelos

governos locais deu lugar a controles indiretos em diversas formas, como a indicação de gestores. Entretanto, esta reforma não necessariamente reduziu o poder de intervenção do governo local na economia. Pelo contrário, muitos governos locais fortaleceram sua capacidade de intervir devido a algumas razões:

Ao contrário do que ocorrera no período pré-reforma, a economia local estava se tornando menos isolada, e as empresas locais podiam obter tecnologia em todo o país por meio das trocas de mercado.

(1) Com a reforma, a receita dos governos locais cresceu rapidamente, não apenas porque a economia local se desenvolveu enormemente, mas também porque os governos locais haviam ganho mais do que o governo central no mesmo “jogo” de distribuição do rendimento: a participação dos governos locais nos rendimentos totais cresceu para 70% no final desse período.

(2) Ao mesmo tempo, os governos locais haviam expandido sua força-de-trabalho: por exemplo, os empregados dos governos da cidade cresceram, em média, de cerca de 10, no ano de 1978, para aproximadamente 130, no ano de 1989.

(3) Devido à dependência em relação aos governos locais, as filiais e subfiliais dos bancos e instituições de cré-

ditos nacionais estavam de fato sob o controle dos governos locais.

(4) No processo de “marketização”, os governos locais tiveram mais incentivos e habilidade para conectar as empresas estatais e os institutos de pesquisa às demandas do desenvolvimento econômico local.

(5) Muitas empresas dirigidas pelo Estado, algumas universidades e institutos de pesquisa deixaram o controle ministerial e passaram a ser dirigidas pelos governos locais.

Em uma palavra, com motivação fortalecida, poder financeiro, disponibilidade de pessoal, controle sobre empresas e capacidade de alocar recursos locais, os governos locais se tornaram o chamado Estado corporativista local. A maior parte dos governos locais (até o nível da cidade, em alguns casos, até o nível das vilas) rascunhou suas próprias estratégias de desenvolvimento com um objetivo comum: construir suas próprias indústrias com a finalidade de fortalecer o poder competitivo da economia local. De fato, as assim chamadas indústrias locais eram quase totalmente formadas por PMEs, pelo menos no nível distrital. Em algumas regiões, com grandes indústrias dirigidas pelo estados, relativamente desenvolvidas, as PMEs também exerceram um papel muito importante.

Paralelamente à progressiva entrada do mecanismo de mercado, o mercado nacional chinês começou a ser unificado e a economia nacional tornou-se rapidamente integrada. Ao contrário do que ocorrera no período pré-reforma, a economia local estava se tornando menos isolada, e as empresas locais podiam obter tecnologia em todo o país pelas trocas de mercado.

A reconstrução e expansão aceleradas do sistema de educação superior desde 1978, incluindo a educação em tempo integral e em meio período, promoveram uma acumulação de capacidades de pesquisa e de capital intelectual por toda a China. Desde 1985, o país começou a reformar o sistema de C&T dirigido pelo Estado. O primeiro documento importante foi a “Decisão da Reforma do Sistema de C&T” (CCCP, 1985). No período pré-reforma, o sistema de C&T foi financiado pelo orçamento estatal e serviu principalmente às empresas e às instituições dirigidas pelo Estado. Em acordo com esta decisão, foi permitido às universidades e institutos de pesquisa estaduais que obtivessem outros recursos financeiros na forma de fundos de aplicação, comercialização de patentes ou de outros resultados de pesquisa.

A partir de então, passaram a ser consideradas entidades legais e tiveram permissão para construir também suas próprias companhias. Professores, pesquisadores e técnicos foram autorizados a mudar seu local de trabalho, servir a outras empresas em seu tempo livre ou estabelecer seu próprio negócio. A reforma do sistema de C&T havia claramente rompido as fronteiras administrativas entre os sistemas de inovação local e nacional. O SRI começou a ser unificado por intermédio do mecanismo de mercado. Para as agências locais de desenvolvimento, a reforma do sistema de C&T indubitavelmente alargou a porta de transferência de tecnologia.

O sistema regional de inovação atravessou nesse período uma transformação rápida e complexa, que de certa forma é difícil de ilustrar. Por um lado, os governos locais ainda

estavam extremamente conectados às economias locais – em certa extensão e em algumas regiões, estavam até mesmo mais ativamente conectados do que no período pré-reforma, não somente como investidores e gerenciadores de empresas, mas também como organizadores da inovação tecnológica e institucional. Por outro,

Além do mecanismo de mercado e dos compromissos governamentais, os relacionamentos informais tornaram-se mais e mais importantes nas transações tecnológicas e na difusão do conhecimento.

a interação entre governo, empresa e academia havia mostrado mais e mais o impacto da regulação de mercado. A troca direta entre academia e empresa, sem a direção ou a intervenção do governo, era possível e incentivada. As formas de colaboração entre academia e indústria tornaram-se diversificadas.

Entretanto, o governo ainda exercia um papel mais ou menos dominante na construção do sistema regional de inovação. O mecanismo de mercado em relações de troca freqüentemente sofria intervenções governamentais; ao mesmo tempo, o governo precisava levar em conta as relações do mercado ao intervir. Em resumo, nós poderíamos imaginar um espectro de relações de trocas re-

lativas a transferências tecnológicas variando desde aquelas determinadas meramente pelo governo àquelas totalmente determinadas pelo preço de mercado. Descobrimos que a maior parte das relações de troca estavam situadas na parte intermediária do espectro. Embora não completamente, o mecanismo de mercado poderia em parte ter desmontado as estruturas hierárquicas do sistema regional de inovação. Além do mecanismo de mercado e dos compromissos governamentais, os relacionamentos informais tornaram-se mais e mais importantes nas transações tecnológicas e na difusão do conhecimento.

Como consequência dos arranjos institucionais desse período, um grande número de PMEs tornaram-se mais ativas e começaram a pagar pelas transações de informação e tecnologias a um preço certamente mais elevado do que aquele do período pré-reforma, mas ainda assim abaixo do que seria pago em relações puramente mercadológicas. Observa-se neste período que, com seu desenvolvimento rápido, as PMEs adquiriram um grande número de patentes das universidades e dos institutos de pesquisa, assim como das empresas dirigidas pelo Estado, e começaram a aplicar patentes próprias, embora em número ainda relativamente pequeno (ZHANG, 2003).

Embora existam algumas empresas privadas bem desenvolvidas e outras que se beneficiaram do sistema regional de inovação, a maior parte das PMEs privadas foram excluídas desse sistema. Isso aconteceu em parte devido à discriminação ideológica, e em parte porque elas podiam se beneficiar do conhecimento tecnológico comum e de cópias gratuitas (assim, a promo-

ção tecnológica não se tornava necessária para seu desenvolvimento); mas aconteceu, principalmente, devido à limitada capacidade financeira das PMEs privadas, que, calcula-se, era a realidade de mais de 95% do total dessas empresas no fim desse período.

Para resumir, a transformação do sistema regional de inovação no período inicial da reforma havia operado de duas maneiras paralelas. Por um lado, embora o ambiente de desenvolvimento houvesse mudado gradualmente, porém de forma fundamental, o sistema regional de inovação do período pré-reforma continuou a funcionar. Os governos locais tentaram manter seu papel como agências de desenvolvimento e organizadores da inovação. O aumento da capacidade financeira, a manutenção das posses coletivas e estatais e a disponibilidade de tecnologia por todo o país haviam até mesmo reforçado a capacidade dos governos locais corporativistas de intervir para o desenvolvimento do sistema local da inovação. Entretanto, como descrito acima, o aprofundamento dos princípios de mercado havia melhorado o *status* das empresas, universidades e institutos de pesquisa em comparação com o governo. Eles se tornaram parceiros mais equiparados ao governo local na construção do sistema regional de inovação. Em algumas regiões, foi observada a emergência de “relacionamentos bi e trilaterais” e de “organizações híbridas”. Por exemplo, as empresas e as universidades estabeleciam uma base experimental independente para novos produtos, o governo local regularmente organizava feiras de tecnologia etc. Isso indica que uma parte do sistema regional de inovação pôde se transformar de HT I rumo a HT III. Ao mesmo tempo, a maioria das PMEs privadas

e algumas das pequenas empresas coletivas foram, deliberadamente ou não, excluídas pelos sistemas locais de inovação. Elas se desenvolveram sob a política do *laissez-faire*. Poucas delas obtiveram a tecnologia do mercado. A maioria se beneficiou de imitações gratuitas ou cópias piratas. Nesse período, as PMEs, o governo e a academia operavam principalmente em esferas estanques. Esse tipo de inter-relação entre as agências da inovação lembra o modelo da Hélice Tríplice II de Etzkowitz e de Leydesdorff (2000).

O SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO “NA ECONOMIA DE MERCADO SOCIALISTA”: HÉLICE TRÍPLICE III?

A fim de resolver os problemas de desenvolvimento que foram acumulados no período inicial da reforma, o governo central chinês decidiu em 1992 começar as reformas gerais e irrestritas que levaram a China a uma fase nova de desenvolvimento chamada “a construção da economia de mercado socialista”. Desde então, um conjunto de reformas foi introduzido e implementado. Algumas reformas relevantes para o desenvolvimento do sistema regional de inovação foram:

(1) O sistema de orçamento do Estado foi modificado para aumentar a autoridade financeira do governo central. Ao governo local ainda era permitido compartilhar da renda de imposto nacional, mas a proporção foi drasticamente reduzida: de 70% para aproximadamente 35% atualmente. Ao mesmo tempo, o governo local perdeu em parte o direito de ajustar novos impostos.

(2) As reformas em grande escala das empresas dirigidas pelo Estado começaram em 1994. Apenas algumas

grandes empresas foram mantidas sob a proteção estatal. Aproximadamente 100 mil pequenas e médias empresas estatais, que na maioria pertenciam aos governos locais, foram vendidas, alugadas ou fechadas.

(3) A maior parte dos bancos dirigidos pelo Estado foram reformados. Suas filiais e subfiliais tornaram-se independentes do governo local e as condições para crédito tornaram-se muito mais rígidas.

(4) A reforma do governo foi executada desde os primeiros anos da década de 1990. Os governos locais, principalmente ao nível das cidades,⁶ foram convocados a cortar pessoal e aumentar a eficiência da administração.

(5) O desenvolvimento voltado à exportação transformou-se em estratégia dominante de desenvolvimento. Os investimentos estrangeiros e negociações internacionais aumentaram exponencialmente. Entretanto, a maioria das regiões chinesas ainda não estavam preparadas para a integração à economia mundial.

(6) A fim de executar a estratégia econômica de desenvolvimento baseada na “transformação do ‘padrão de crescimento quantitativo’ para o ‘padrão de crescimento qualitativo’”, a China começou a construir seus “sistemas de gestão da qualidade” no segundo período de reforma. Desde 1992, uma série de “sistemas de gestão da qualidade” foram traçados e efetivados com base nos padrões internacionais.

(7) Após o desenvolvimento gradual nos anos 80, o sistema de educação superior chinês começou a se expandir, especialmente no fim dos anos 90. De 1990 a 2001, o número de estudantes matriculados anualmente

em cursos de graduação aumentou de 609.000 para 2.683.000, e o número total de estudantes de graduação no campus, de 2.066.000 para 7.191.000. Ao mesmo tempo, as universidades foram convocadas a se ajustar à demanda do desenvolvimento econômico.

(8) A comparação do segundo livro branco “O Novo Progresso na Proteção dos DPI⁷ na China” (State Council, abril, 2005) e do primeiro livro “A proteção do DPI na China” (conselho do estado, junho, 1994) mostrou obviamente que a proteção do direito de propriedade intelectual se tornou muito mais rígida desde o final dos anos 90, particularmente após a entrada da China na OMC. Isto acontece não somente sob a pressão das entidades internacionais, mas também porque a aceitação nacional e a proteção doméstica aumentam significativamente.

Essas reformas enfraqueceram profundamente a base dos Estados locais corporativos e minou o poder de intervenção de alguns governos locais. Seus papéis e métodos de intervenção, alocação de recursos e coordenação foram fundamentalmente transformados: de direto para indireto; da totalidade para esferas selecionadas; da estratégia de desenvolvimento regional integrado para a orientação nacional e internacional integrada; de atores para assistentes; de dominadores para atores de mesmo peso. O mecanismo de mercado gradualmente tornou-se dominante.

Apesar do declínio dos Estados corporativos, os governos locais chineses, assim como o governo central, ainda podem ser considerados agentes ativos do desenvolvimento. Para os governos locais, desenvolver a economia

local em uma realidade cada vez mais competitiva ainda é a mais importante missão. Em lugar de construir suas próprias “indústrias centrais”, eles focam agora a organização da chamada “economia de zona”. Além das 53 “Zonas industriais de desenvolvimento de tecnologias de ponta”, distribuídas em 26 províncias ou municipalidades, todas as províncias, a maior parte das

A fim de resolver os problemas de desenvolvimento, o governo central chinês decidiu em 1992 começar as reformas gerais e irrestritas que levaram a China a uma fase nova chamada “a construção da economia de mercado socialista”.

regiões e muitos distritos construíram suas próprias zonas de desenvolvimento de uma forma ou de outra. Por exemplo, a “Zona de Desenvolvimento da Economia e da Tecnologia”, o “Parque de Alta Tecnologia”, o “Parque de Empreendimento para Estudantes Estrangeiros”, o “Jardim Eco-indústria”, o “Parque Industrial Médico”, o “Parque Industrial de Reciclagem” etc. As finalidades principais da organização de várias zonas de desenvolvimento são promover não somente os investimentos locais, nacionais e internacionais e introduzir tecnologia avançada e *expertise* gerencial estrangeira ou nacional, mas melhorar também a capa-

cidade regional de inovação mediante o fortalecimento da cooperação entre indústrias e instituições de produção de conhecimento.

Ao mesmo tempo, a reforma em universidades e institutos de pesquisa também está prosseguindo tanto em escopo quanto em profundidade. E a reforma já não é mais considerada de forma independente, ela se transformou em parte importante da construção do sistema nacional e regional de inovação. O número de estudantes graduados aumentou de 29.700, em 1990, para 165.200, em 2001, alcançando 326.300 em 2004. Grandes esforços foram realizados a fim de incentivar os estudantes chineses fora do país a retornarem para a China, e aqueles que retornam, com diferentes qualificações e bagagens educacionais, cresceram em número dramaticamente e já são mais de 10 mil por ano nos últimos anos.

A fim de melhorar o nível de pesquisa, o governo central implementou o “Programa 973” e mais de 161 laboratórios-chave do Estado foram estabelecidos até o fim de 2004. A fim de promover a transferência tecnológica da esfera acadêmica para as indústrias, existem mais de 141 Centros de Pesquisa Nacionais de Engenharia fundados em 20 províncias. A fim de fortalecer o desenvolvimento regional, o governo central chinês estabeleceu vários programas, dos quais destacaríamos o “Fundo de ciência e tecnologia para a inovação em pequenas e médias empresas”.

Pela combinação dessas medidas locais e nacionais de desenvolvimento de C&T com a política de construção da “economia de zona”, os governos locais tentaram oferecer ambientes favoráveis para a inovação e o desen-

volvimento das empresas, enquanto a reforma em curso desde 1992 fortalecia a autonomia da indústria, da academia e do governo local. As inter-relações intensificadas entre essas esferas institucionais e as cada vez mais observadas “relações bi e triliterais”, assim como as “organizações híbridas” – como empresas de pesquisa científica, centros de produtividade, centros de serviço de inovação, parques de alta tecnologia e zonas de desenvolvimento – indicam que um tipo novo de sistema regional de inovação está tomando forma. Comparando ao período inicial da reforma, é óbvio que o sistema regional de inovação se transformou ainda mais em HT III e se tornou muito importante para o desenvolvimento local.

As PMEs passaram a existir num ambiente mais complexo. Por um lado, o rápido crescimento no comércio exterior criou um número vasto de oportunidades no mercado, possibilidades de cooperação e de práticas de *joint venture* e fontes de informação e tecnologias. Ao mesmo tempo, as reformas maciças nas empresas e nos institutos de pesquisa dirigidos pelo Estado forneceram às PMEs grande quantidade de tecnologias, pessoal qualificado, empreendedores e recursos. Por outro lado, a transição funcional e o déficit financeiro cada vez maior dos governos locais prejudicaram sua capacidade de intervenção nas economias locais e de suporte às PMEs locais.

Sem dúvida, o progresso total das potencialidades nacionais de pesquisa científica e os esforços devotados à promoção da educação superior, da educação vocacional e da operação mercadológica das universidades e

institutos de pesquisa propiciaram abundantes recursos tecnológicos, recursos humanos e canais de comunicação. Entretanto, comparando ao período inicial da reforma, mais PMEs perderam a oportunidade de lucrar com o novo sistema regional de inovação. Algumas delas são confrontadas cada vez mais com a marginalização, e as relações dessas empresas com o governo e a academia são inconsistentes e ainda precárias.

CONCLUSÃO

Usando a teoria da Hélice Tríplice como estrutura analítica, resumidamente descrevemos a transformação do sistema regional de inovação chinês, considerando os diferentes modelos de desenvolvimento regional. Como a teoria da Hélice Tríplice poderia prever, o objetivo final do sistema regional de inovação começou a se transformar de HT I para HT III desde o começo da reforma. Ao mesmo tempo, há um grande número de PMEs que foram excluídas deste processo. Suas relações com o governo e a academia apontam a emergência de uma forma desvantajosa de HT I. Ao contrário do que acontece no modelo-padrão de HT I, em que a indústria controla seu próprio potencial de desenvolvimento e pode obter serviços adequados das esferas acadêmicas e governamentais, a maioria das PMEs atualmente existentes na China não possuem capacidade inovativa e potencial de desenvolvimento a longo prazo, enquanto os governos locais são incapazes de ajudá-las ou simplesmente não o fazem e a academia é incapaz ou não está muito interessada em produzir a tecnologia adequada para elas.

Em regiões avançadas, podemos esperar que mais e mais PMEs se-

jam incluídas no sistema regional de inovação, quando este se tornar mais forte no futuro. Mas nas regiões remotas, onde a economia moderna mal começou, onde os ambientes de investimento não são atrativos o bastante para os grandes investidores e o sistema regional de inovação existe somente em sua forma rudimentar, a estratégia de desenvolvimento por meio da construção do sistema regional de inovação parece ser muito promissora. Nestas regiões, os governos locais frequentemente têm limitada experiência em finanças e desenvolvimento, as PMEs que são definidas como vetores estratégicos do desenvolvimento local são menos desenvolvidas e o sistema de educação superior é frágil. Naturalmente, a disparidade regional em termos de potencialidade de inovação não começou em 1992, mas certamente aumentou desde então. Mais importante é que muitas regiões perderam a possibilidade de alcançar o patamar. Esta possivelmente foi a maior falha da reforma desde 1992.

UM ESTUDO DE CASO

Aqui gostaríamos de apresentar um estudo de caso de uma empresa que entrevistamos em um trabalho de campo na cidade de Chengdu, província de Sichuan. Um único caso não é suficiente para ilustrar toda a discussão sobre a mudança do sistema regional de inovação na China. Entretanto, com este caso, podemos ter uma compreensão mais concreta do ambiente institucional de inovação, da interação entre governo, empresa e academia e de suas transformações ao longo do tempo na China.

A companhia N é uma empresa de alta tecnologia especializada em pesqui-

sa, desenvolvimento, produção e venda de equipamentos de coleta e transfusão de sangue. A companhia evoluiu a partir de uma fábrica afiliada ao hospital estadual e à Academia de Ciência Médica de Sichuan. A fábrica logo começou a ter problemas, porque a gerência não havia sido treinada para lidar com um sistema orientado para o mercado e os produtos não haviam sido bem recebidos no mercado. Em novembro de 1995, uma nova liderança foi nomeada pelo hospital para controlar a fábrica. O novo diretor apresentou novos líderes e também alguns novos técnicos, e conseguiu instituir uma gerência mais capaz e mais orientada para o mercado.

Com a mudança organizacional, a companhia introduziu também novos produtos. O principal era uma bolsa para coleta de sangue. Em 1996, a companhia aprimorou com sucesso o produto, desenvolvendo uma “bolsa de coleta de sangue de múltipla unidade”, com auxílio do hospital estadual e da Academia Médica de Ciência. No mesmo ano, o Ministério da Saúde Pública emitiu um mandato que exigia o uso de bolsas descartáveis de coleta de sangue múltipla-unidade para coleta de plasma em estações por todo o país, para evitar contaminação indireta.⁸ Isso sem dúvida gerou um enorme mercado para a companhia. Em 1996, a receita resultante das vendas da companhia saltou para 1,4 milhão RMB, alcançando 6,12 milhões em 1997.

Desde 1997, a companhia começou a pesquisar e desenvolver uma máquina descartável de coleta do sangue, empreitada pioneira no país. A informação que dirigiu esta inovação tecnológica foi fornecida outra vez pela Academia Médica de Ciência. Entretanto, a pesquisa interna foi realizada por uma nova equipe de pesquisa que havia sido

contratada de uma outra companhia da mesma província. Um cenário mais ou mais menos similar ocorreu mais tarde. Em 1997, o Conselho de Estado emitiu um mandato exigindo que todas as estações de coleta de plasma por todo o país utilizassem um sistema de coleta mecanizada a partir do começo de 1998. A companhia novamente aproveitou a oportunidade e se beneficiou com a mudança de política. Em 1999, a empresa

As reformas maciças nas empresas e nos institutos de pesquisa dirigidos pelo Estado forneceram às PMEs grande quantidade de tecnologias, pessoal qualificado, empreendedores e recursos.

patenteou a primeira máquina descartável de coleta de sangue na China, e dominou rapidamente o mercado.

Em 2001, a companhia reorganizou sua base de capitais. Previamente, 100% das ações eram controladas pelas duas instituições públicas, a Academia Médica de Ciência de Sichuan e seu Hospital. Agora, esse controle havia sido reduzido para 36,5%, dado que as duas instituições passaram a controlar 1,5% e 35% do total de ações, respectivamente. Outros investidores privados foram introduzidos. No mesmo ano, a companhia moveu-se para a incubadora de inovação na zona de alta tecnologia em Chengdu.⁹ Em 2003, a companhia fez um outro movimento para reformar sua governança. Incentivada por líderes provinciais, a

companhia começou a realizar “uma retirada das ações de controle do estado” transferindo-as à gerência, à equipe tecnológica central e aos gerentes sênior da companhia. A mudança foi oficializada pelo registro da companhia como uma empresa exclusivamente privada.

Hoje, a Companhia N possui 564 empregados, com 68 milhões RMB totalizando o capital. Ela possui um instituto de pesquisa médica, uma fábrica de equipamentos médicos e uma companhia de marketing. Estabeleceu uma gestão sólida, assim como um sólido sistema interno de inovação, e estabeleceu uma extensa colaboração com universidades e institutos externos de pesquisa.

A história da companhia N mostrou algumas características interessantes da mudança do sistema regional de inovação na China. Em quase todos os eventos de inovação desta companhia, é visível a atuação do governo, o que mostrou que ele está exercendo um papel importante no sistema regional de inovação. Mas esse papel vem mudando. A mudança da liderança em 1995 é um exemplo da intervenção direta pelo governo, o que era muito comum na era da economia planejada. Nos últimos anos, entretanto, notamos que o governo gradualmente mudou seu papel de gerente direto da inovação para coordenador da inovação. Agora, sua tarefa principal é fornecer um ambiente favorável (zona de alta tecnologia) e regulamentos indiretos (emitindo o mandato para produtos).

A cooperação entre a empresa e a academia também passou por grandes mudanças. A fundação da companhia N pode ser vista como um exemplo de “organização híbrida”. Ela teve algum suporte técnico do Hospital e da Academia Médica de

Ciência a que estava afiliada à época do desenvolvimento de seu primeiro produto inovador (bolsa de coleta de sangue). Entretanto, na fase inicial, a companhia N não teve muitas relações com outras universidades e institutos de pesquisa. Com o desenvolvimento, a companhia passou a buscar ativamente a cooperação com outras universidades. Uma das razões pelas quais elas se mudaram para parques de alta tecnologia era obter melhor acesso às universidades e aos institutos de pesquisa na cidade de Chengdu.

Quando foi fundada, a companhia N não teve muito suporte do governo e da academia locais, o que indica que as PMEs não eram o foco principal do sistema regional de inovação nesse tempo. No ano 2000, a companhia moveu-se para a zona de alta tecnologia de Chengdu, que indica que ela havia sido formalmente incorporada ao sistema regional de inovação. Da história da companhia N, poderíamos aferir que, em muitos lugares na China, um novo tipo de sistema regional de inovação baseado na coordenação ativa das empresas, do governo e das instituições de pesquisa científicas está tomando forma. As PMEs não somente são beneficiárias da transição estrutural, mas também participam ativamente nesta transição e contribuem para seu aperfeiçoamento.

BIBLIOGRAFIA

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet (Ed.) 1997. *Universities in the Global Economy: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*. London: Cassell Academic. Chinese Vers. 1999.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from national systems and "Mode 2" to a triple helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, v. 29, 2000.

ETZKOWITZ, Henry. The Triple Helix of University-Industry-Government Implications for Policy and Evaluation. Working paper 2002. 11 Science Policy Institute, 2002.

ETZKOWITZ, Henry. Learning from Transition: The Triple Helix as an Innovation System. Presented to the Symposium on "Knowledge Based Society: a challenge for new EU and accession countries, Zagreb, Croatia, 2003.

LEYDESDORFF, Loet. Knowledge-Based Innovation Systems and the Model of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. Paper presented at the Conference New Economic Windows: New Paradigms for the New Millennium. Salerno, Italy, 2001.

NAUWELAERS, Claire; REID, Alasdair. Innovative Regions? A Comparative Review of Methods of Evaluating Regional Innovation Potential. Luxembourg, European Commission. Research Group for S&T Development Strategy 1999-2002. Annual Report on Regional Innovation Capability in China, 1995.

YUAN, Wang; GUANXI, He. China's Government R&D Institutes in Changes and Associated Issues. Paper presented in the International Symposium on Reform of China's Public Service Units and Development of China's Nonprofit Organizations, 2003.

ZHANG, Wangcheng. Die laendliche Industrialisierung der Volksrepublik China und ihre Problematik in der Phase der "Sozialistischen Marktwirtschaft". Lit-Verlag, 2003.

NOTAS

1. Este artigo tem por base um projeto de pesquisa intitulado "Technological and Institutional Innovation in Small-Scale Enterprises in Western China", apoiado pelo National Research Center for Science and Technology, China, e pelo Institute for Applied International Studies (Fafu), Noruega. O projeto é financiado por uma doação da Norwegian Agency for Development Cooperation (sob o projeto número CHN-2086).

2. Para ser auto-suficiente, um *slogan* político no período pré-reforma era embasado não apenas na China como um todo, mas também para as entidades administrativas.

3. Por exemplo, a política das chamadas "três localizações" exigia que as indústrias coletivas tentassem produzir localmente para atender à demanda local utilizando recursos da mesma localidade.

4. O termo foi tomado de empréstimo à Geologia. O terraço, na definição do Aurélio, consiste em "Superfície plana ou levemente inclinada, em geral com frente escarpada, que margeia um rio, um lago ou o mar, e atesta, por meio de

testemunhos geológicos e geomorfológicos, as variações do nível das águas fluviais, lacustres e marítimas através dos tempos".

5. Nessa época, 80% dos chineses viviam na zona rural. Até o presente, todas as regiões administrativas da China ainda têm suas próprias zonas rurais.

6. No original, *township level*. A constituição da República Popular da China fala de três níveis administrativos no país: a província, o distrito e a cidade. Entretanto, outros dois níveis foram inseridos na atual configuração: as prefeituras, logo abaixo das províncias, e as vilas, logo abaixo das cidades. Fonte: <http://political-divisions-of-china.iqnaut.net/>

7. Direito de Propriedade Intelectual.

8. Embora o entrevistado não tenha dito isto diretamente, é totalmente visível que eles haviam sido informados a respeito da mudança na política com antecedência, por meio de contatos pessoais dentro do governo.

9. As razões dadas para esta mudança para o parque foram: (1) as políticas favoráveis em termos de preço da terra e impostos; (2) o melhor acesso a universidades e institutos de pesquisa em Chengdu; e (3) a melhor localização para atrair pesquisadores de alto nível em comparação com a primeira localização.

Zhao Yandong

National Research Center for Science and Technology for Development, P.O. Box 3814, Beijing. 100038, China.
zhaoyd@nrcstd.org.cn

Zhang Wangcheng

Beijing Normal University, 19 Xijiekouwai St. Beijing, 100875, China.
zhangwangcheng@bnu.edu.cn

África do Sul, universidades e a economia do conhecimento

Ilustrações de três plataformas de inovação

Lucienne Ann Abrahams

As universidades sul-africanas estão enfrentando desafios fundamentais de eficiência, excelência e relevância como uma contribuição para construir uma economia e uma sociedade capazes de sustentar e criar valor para seus cidadãos. Muitas universidades têm mapeado novas direções para perseguir suas missões indissociáveis de pesquisa científica, publicação e estudos acadêmicos, ensino e aprendizagem e benefício público, por caminhos que dão resposta à natureza particular da “economia do conhecimento” local.

O artigo¹ apresenta algumas ilustrações que destacam essas novas direções, incluindo o trabalho do Centro para Rápido Desenvolvimento de Protótipos e Manufatura na Universidade Central de Tecnologia de Free State, da parceria para desenvolvimento da indústria automotiva de Gauteng e o projeto Somditti para desenvolvimento de TIC² na Universidade de Western Cape, fornecendo percepções sobre o foco da geração de conhecimento em instituições selecionadas nas universidades. O artigo busca ainda apresentar um pequeno número de lições e perspectivas para universidades na revitalização de suas missões acadêmicas na era do conhecimento.

PALAVRAS-CHAVE

Pesquisa e Inovação Baseada na Universidade; Multidisciplinaridade em Pesquisa e Ensino; Universidades na Economia do Conhecimento.

A EMERGÊNCIA DA “ECONOMIA DO CONHECIMENTO” SUL-AFRICANA

Das várias perspectivas pelas quais se pode considerar a educação superior, a perspectiva da “economia do conhecimento” tem se tornado cada vez mais crucial para a África do Sul. Um país com uma população de 44,8 milhões de pessoas, um PIB de 212.777 de dólares americanos³ em 2004 e Dispendio Doméstico Bruto em Pesquisa e Desenvolvimento (Gross Domestic Expenditure on Research and Development – GERD) de 0.81⁴ em 2003/2004, comparado a um GERD de 1.04 no Brasil em 2000.⁵ O país tem aproximadamente 30 mil pesquisadores.

Seu Sistema Nacional de Inovação é constituído por atividades de inovação e de P&D realizadas em oito conselhos de ciência, universidades, instituições de ciência e tecnologia como o Instituto Nacional de Botânica, em firmas e em empresas dirigidas pelo Estado. Nos últimos cinco anos, o governo adotou estratégias nacionais de inovação, incluindo a Estratégia Biotecnológica Nacional 2001 e a Estratégia de Tecnologia Industrial Avançada 2003. Essas ações tencionavam introduzir novas plataformas tecnológicas e reposicionar a África do Sul para desenvolver sua capacidade autóctone de produzir ciência e tecnologia, para alimentar oportunidades econômicas no futuro. O governo almeja aumentar a GERD para 1% do PIB até 2008 e aumentar o PIB em uma média de 6% ao ano ao longo dos próximos 10 anos.

As questões endereçadas neste artigo são: como as universidades estão comprometidas em contribuir para a emergência da economia do

conhecimento na África do Sul? Como podem os setores da indústria e as universidades colaborar para aumentar a formação de recursos humanos altamente qualificados em CET, i.e., Ciência, Engenharia e Tecnologia?

A África do Sul possui 23⁶ universidades acadêmicas, focadas em tecnologia e abrangentes. Em 2003, o número total de estudantes matri-

O ensino e a pesquisa multidisciplinares, as parcerias colaborativas entre o setor de desenvolvimento de universidades-indústria-governo são características específicas da paisagem global em mudança da educação superior.

culados era de 717.793 e a população total em instrução permanente e envolvida em pesquisa era de 14.534.⁷

Hoje, as universidades estão endereçando desafios fundamentais de eficiência, excelência e relevância conforme se esforçam por revitalizar seus papéis como geradores de conhecimento para contribuir com a competitividade econômica e o desenvolvimento social. O ambiente no qual eles promovem essas tarefas é caracterizado, *inter alia*, pelos seguintes aspectos:

(a) A intensificação da produção de conhecimento dentro dos países, lado a lado com a globalização da produção

de conhecimento e a consolidação dos blocos econômicos regionais como a União Européia e a Cooperação Econômica da Ásia do Pacífico.

(b) A importância crescente da pesquisa e do desenvolvimento (P&D) e a criação e promoção de novo conhecimento na forma de inovações que são comercializadas e que geram retorno, assim como na forma de inovações sociais que têm impactos positivos no desenvolvimento.

(c) A aplicação de tecnologias de informação e comunicação (TICs) em todas as facetas da atividade social.

(d) A demanda por números crescentes de pessoas altamente talentosas para constituir a base de conhecimento dos setores econômicos e dos países, com o objetivo de introduzir inovação em produtos, mercados e projetos de desenvolvimento.

(e) O significativo valor atribuído para o capital de conhecimento humano, comparado ao menor valor atribuído ao capital de trabalho e o ambiente altamente competitivo de financiamento para geração e transferência de conhecimento.⁸

O ensino e a pesquisa multidisciplinares, as parcerias colaborativas entre o setor de desenvolvimento de universidades-indústria-governo são características específicas da paisagem global em mudança da educação superior. A África do Sul apresenta muitas das características desta emergente “economia do conhecimento”.

A África do Sul revelou uma capacidade demonstrável de produzir inovações em áreas selecionadas. Estas incluem o primeiro transplante de coração humano realizado com sucesso, o Grande Telescópio Sul-Africano (SALT),⁹ a primeira certificação digital para autenticação e segurança na

Internet a ser comercializada para os Estados Unidos. Os sul-africanos continuam a investir sua energia criativa numa gama de campos que incluem ciência médica, biotecnologia, inovação de *software* e ciência espacial.¹⁰ As universidades exerceram um papel central na criação de capital de conhecimento para essas inovações. O Escritório de Registro de Companhias e de Propriedade Intelectual (CIPRO) aprovou em média 425 patentes por mês em 2002. Dados do Centro de Chamadas do CIPRO reportam um mínimo de 296 e um máximo de 608 patentes registradas nos 11 meses entre janeiro e novembro de 2002.¹¹ Registros de patentes sul-africanas no Escritório de Marcas e Patentes dos Estados Unidos (US Patent and Trademark Office) no período 2002-03-04 foram 123, 131 e 115 respectivamente, contra 112, 180 e 161 no Brasil; 390, 424 e 597 na China; e 267, 355 e 376 na Índia.¹²

Por outro lado, o País tem tanto indústrias nascentes quanto em declínio lidando com os desafios de permanecer no negócio. As universidades podem fazer uma significativa contribuição por intermédio de P&D e ensino para capacitar as empresas a desenvolver nichos tecnológicos. Por exemplo, inovações na área eletrônica, contextualizadas nos têxteis para produzir “tecidos inteligentes”, constituem uma área-chave para estabelecer uma plataforma de inovação no contexto da declinante indústria doméstica de vestuário e têxteis.¹³

ILUSTRAÇÕES DE PLATAFORMAS DE INOVAÇÃO EM UNIVERSIDADES

Acadêmicos e cientistas sul-africanos estão mapeando novas direções para perseguir suas múltiplas e in-

terconectadas missões de pesquisa científica, publicação e produção de conhecimento acadêmico, ensino e aprendizagem e compromisso público, por vias que se conectam com a emergente “economia do conhecimento”. Estas incluem o engajamento em relações universidade-governo-indústria para fortalecer a competitividade industrial, o estabelecimento de plataformas de transferência tecnológica para atender às necessidades de P&D de pequenas e médias empresas (PMEs); e a promoção da utilização de TICs para criar oportunidades de mercado para pequenos negócios.

A Associação de Vice-Reitores das Universidades Sul-Africanas (SAUVCA) explicou que:

“As universidades precisam não apenas se manter lado a lado das mudanças socioeconômicas no ambiente global, derivadas de uma taxa sem precedentes de produção de novo conhecimento e inovações científicas e tecnológicas, mas, também, encontrar um lugar apropriado para que possam prosperar nesta paisagem.”¹⁴

Novas áreas com foco em pesquisa e ensino serão, em parte, influenciadas por forças externas, mas podem ser modeladas significativamente pelas próprias universidades. As três ilustrações que se seguem buscam jogar uma luz sobre as maneiras pelas quais as universidades estão engajadas com o conhecimento para a competitividade industrial e o conhecimento para desenvolvimento econômico local.

ILUSTRAÇÃO UM:

A UNIVERSIDADE QUE RESPONDE Os objetivos associados do Centro de Desenvolvimento da Indústria Au-

tomotora (CDIA) são o de contribuir para a competitividade econômica a longo prazo, atrair novos talentos entre as mulheres e negros e desenvolver a base de conhecimento autóctone em engenharia e tecnologia. A base desse projeto para melhorar continuamente a competitividade de uma das indústrias-chave da África do Sul, a indústria automotora, está nos enlances estabelecidos entre as universidades e empresas, suportados pela estratégia do governo. A abordagem reflete um relacionamento Hélice Tríplice entre universidade-indústria-governo,¹⁵ no qual as universidades focam a construção da base de conhecimento para o setor automotivo; a indústria não só provê recursos para realização do treinamento necessário como também se beneficia do maior número e melhor qualificação dos trabalhadores do conhecimento; e o governo facilita um ambiente favorável para a geração de conhecimento e a competitividade.

Um grande desafio para o CDIA é demonstrar impacto industrial. O Centro pode fazer isto, *inter alia*, conduzindo uma gama de projetos para impulsionar a eficiência e a qualidade da cadeia de suprimento, incluindo o *design* do Gauteng Automotive Supplier Park, que abriga os fabricantes de componentes que atendem a quatro fabricantes de veículos das proximidades do parque. De forma ainda mais importante, ele contribui com a concessão de fundos para alavancar o investimento do setor privado em três universidades contratadas, permitindo a elas assegurar o equivalente a mais de 50% da contribuição de 4,3 milhões de dólares americanos da CDIA por meio de financiamento industrial. Esta e outras contribuições

habilitam as universidades a desenvolver programas de pós-graduação na indústria automotiva e engenharia mecânica, e em outras áreas que dão suporte a sistemas de aprendizagem em pequenos e médios fabricantes de componentes, assim como em fabricantes automotivos de larga escala. Isso possibilita às universidades desenvolver os resultados de pesquisa em campos como a engenharia do ciclo de vida dos componentes. O CDIA patrocina o projeto de engenharia “Mini Baja”, no qual estudantes desenham e constroem carros e conduzem testes de resistência em uma corrida promovida anualmente, evento que conta com participantes internacionais.¹⁶ Essa parceria atua no sentido de promover a atratividade da ciência, da engenharia e da tecnologia no setor automotivo para estudantes negros e mulheres, antes excluídos, e de desenvolver uma nova geração de trabalhadores do conhecimento em um país com uma base limitada de conhecimento médio e de alta tecnologia.

O Centro de Desenvolvimento da Indústria (CDIA) é uma iniciativa de Blue IQ, a estratégia de crescimento econômico focada em tecnologia do governo da província de Gauteng e do Centro para Pesquisa Científica e Industrial (CPCI). O CDIA está abrindo caminho para facilitar relações estruturadas para desenvolvimento de capital humano e avançar a competitividade global do setor automotivo local. Particularmente, o CDIA investiu em três instituições contratadas – Universidade de Pretória, Universidade de Tecnologia de Tshwane e a Faculdade Tecnológica de Soshanguye, que colaboram com grandes companhias de fabricação e

montagem automotiva (BMW, Ford, Fiat e Daimler Chrysler), assim como com os fabricantes de componentes. As universidades se engajam em pesquisa e desenvolvimento, no desenho de uma nova grade curricular e no desenvolvimento de uma base de conhecimentos e habilidades não disponível anteriormente para a indústria.

Neste exemplo, as universidades estão respondendo às necessidades da indústria e do governo, mas não iniciaram elas mesmas uma plataforma para inovação.

ILUSTRAÇÃO DOIS:

A UNIVERSIDADE QUE PREVÊ

Free State é uma província pobre com uma grande população rural de 2,7 milhões de pessoas, que vivenciou o declínio de sua base tradicional de mineração e agricultura. O Centro para Rápido Protótipo e Manufatura (CRPM) está desenvolvendo sua abordagem para fomentar a produção intensiva em conhecimento, *inter alia*, mediante a promoção de pesquisa multidisciplinar e de aplicações baseadas em tecnologia nas ciências naturais e engenharias, ciências de gestão e humanidades. A abordagem tem como foco gerar intervalos mais rápidos para a transformação da ideia em protótipo, levando, dessa forma, novo conhecimento para o mercado de forma mais dinâmica; combinando novo conhecimento e conhecimento autóctone para desenvolver fontes de renda e fortalecendo o valor da ciência e da tecnologia para o setor de MPMEs e comunidades. Exemplos de seus resultados incluem o desenho de uma garrafa antivazamento para amaciante de roupas; e um amolador de facas elétrico para ser fabricado na

universidade e vendido pelo cliente da pequena empresa que a encarregou do desenho.¹⁷

O Centro trabalhou com a comunidade de Basotho Cultural Village no Parque Nacional Golden Gate para produzir potes de argila artesanais, que são pintados com estampas baseadas em conhecimento local desenvolvido ao longo de muitas gerações, e utilizando materiais e métodos de queima nativos. O desafio deste projeto em particular era que a qualidade das misturas de argila e os métodos locais de aquecimento não produziam bens com qualidade de exportação, limitando assim o potencial de vender os potes a turistas que visitavam os parques. A equipe do projeto colaborou então com os produtores para introduzir adaptações tecnológicas, ao mesmo tempo em que guardava os métodos nativos de produção. Era necessário reunir acadêmicos das engenharias e das artes à comunidade, assim como combinar conhecimento tradicional e novas tecnologias para produzir resultados de sucesso, demonstrando assim o valor de abordagens multidisciplinares de inovação.¹⁸

O Centro para Rápido Protótipo e Fabricação (CRPF), na Universidade Central de Tecnologia, Free State, trabalha para traduzir em produtos nas prateleiras as ideias dos clientes para inovação em uma variedade de setores econômicos. Seu objetivo é promover inovações que vão fortalecer a competitividade do setor manufatureiro das micro, pequenas, médias e empresas (MPMEs) em mercados locais e globais.

O programa é baseado na universidade, trabalha em próxima colaboração com pequenos negócios e foca o estímulo local ao desenvolvimento

econômico. Por meio do Programa Tshumisano financiado pelo governo, esta estação de tecnologia oferece transferência tecnológica, suporte à comercialização e serviços relacionados à valorização de metais e desenvolvimento de produtos. Cria oportunidades para pesquisa e para o desenvolvimento de equipes de pesquisa acadêmica e estudantes de pós-graduação, desenvolvendo assim a base local de conhecimento nessas disciplinas interconectadas. O resultado são novos fluxos de rendimento para as MPMEs e comunidades em particular; e um maior potencial de financiamento para o CRPM, mediante a combinação de rendimentos de produto, financiamento de pesquisa universitária e verbas da Fundação Nacional de Pesquisa (financiamento governamental competitivo).

Neste caso, a universidade fez um investimento inicial na construção do Centro, o que contribuiu para habilitar o Centro a criar a plataforma de inovação e buscar clientes para suas atividades de P&D.

ILUSTRAÇÃO TRÊS: A UNIVERSIDADE QUE TOMA A INICIATIVA

Durante o período 2000-2003, o Departamento de Sistemas de Informação da Universidade de Western Cape (UWC) se engajou numa iniciativa de risco, o projeto Somditti, para pesquisar e promover a utilização de TICs no turismo, trabalhando com pequenos empreendedores em 14 *townships*¹⁹ de baixa renda em Western Cape. Essas comunidades incluem Langa, uma das mais antigas *townships* sul-africanas, e Khayelitsha, a terceira maior *township* do país. UWC é um dos seis patrocinadores e parceiros do

Sonke Cape Route, juntamente com a Companhia de Aeroportos da África do Sul, Cape Metropolitan Tourism, o Conselho de Turismo de Western Cape e o Centro Internacional de Desenvolvimento de Pesquisa.²⁰

Ao responder aos desafios enfrentados pelas pequenas empresas com acesso limitado ao mercado internacional de turismo, o Departamento estabeleceu um projeto de pesquisa para desenhar aplicativos baseados em TICs. O objetivo era melhorar a capacidade desses empreendedores locais para utilizar computadores e a Internet para comercializar seus negócios local e internacionalmente. Estudantes e professores acadêmicos assistiram à construção, pelos empreendedores, da rede de turismo da *township* a que pertence a rota Sonke, encorajando serviços de turismo e artesanato locais a se reunirem para promover seus negócios. Além de desenvolver abordagens para a utilização de TICs, o projeto documenta e dissemina as descobertas da pesquisa.

Em um vídeo documentário do projeto, os participantes afirmaram que suas oportunidades de produzir renda aumentaram desde o estabelecimento da rede Sonke Cape e desde que começaram a anunciar na Internet. Estudantes afirmaram que aprenderam muito sobre a aplicação de TICs para gerar desenvolvimento e para atender objetivos de negócio.²¹

Agora, Sonke Cape tem seus próprios escritórios e *website*, com páginas individuais para cada estabelecimento, incluindo restaurantes, *bed-and-breakfasts*, serviços de entretenimento, operadoras de turismo, lojas de arte e artesanato. Clientes em potencial podem pesquisar sobre as experiências

de turismo na cidade com as ferramentas usuais de busca.

Esta iniciativa fomenta a participação das comunidades locais na emergente economia do conhecimento na África do Sul, ao associar pequenos negócios com mercados locais e globais de turismo mediante o acesso a meios e tecnologias eletrônicas. Ao mesmo tempo, estudantes e pesquisadores se beneficiam de testar a aplicação de conhecimento e documentar as abordagens sul-africanas de utilizar TICs para desenvolvimento. A equipe de projeto da Universidade deu início à concepção, desenho e entrega dessa plataforma de inovação.

LIÇÕES E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO

Os casos listados anteriormente são alguns de um número limitado de iniciativas nas quais as universidades colaboram com parceiros externos, em relacionamentos altamente estruturados, para fortalecer a competitividade de uma indústria ou setor e um número ainda menor de iniciativas nas quais as universidades dão início a pesquisa e desenvolvimento (P&D) ou transferência tecnológica. Algumas lições gerais podem ser extraídas dessas ilustrações e fornecer uma base para que as universidades reexaminem suas atividades e aproveitem as muitas oportunidades que surgem nesta era de demanda elevada por produção de conhecimento.

GERANDO A BASE DE CONHECIMENTO PARA A COMPETITIVIDADE

A colaboração entre as empresas de automóveis, o CDIA e as universidades ilustra que as empresas em uma indústria altamente competitiva vão

buscar e utilizar oportunidades para promover o ensino, o aprendizado e a P&D com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento da base de conhecimento da indústria. O atendimento, por parte da universidade, à demanda da indústria é, portanto, um fator importante para que a África do Sul permaneça um destino atrativo para investimentos de multinacionais na produção automotiva.

A parceria sugere que o potencial existe para estender as lições do modelo do CDIA para outros setores industriais. Por exemplo, as lições poderiam se aplicar em relação à promoção da indústria avançada em setores selecionados, nos quais a África do Sul busca fortalecer sua competitividade, como contemplado pela Estratégia de Tecnologia Industrial Avançada (ETIA).²²

A ETIA foi lançada em 2003. Ela propõe que, para o período 2003-2014, o setor industrial deva ter um novo foco em P&D e em atividades de desenvolvimento de recursos humanos para gerar novo conhecimento em áreas específicas focadas em tecnologia, dentro de setores industriais em particular. Isso é ilustrado no Diagrama 1,

que descreve a moldura ampla proposta para a indústria avançada, ou seja, para investir em programas para P&D e inovação tecnológica e excelência industrial nos setores industriais listados. É discutido na estratégia que centros de suporte ao setor sejam estabelecidos em cada um dos sete setores industriais. O CDIA estabeleceu um Centro de Desenvolvimento de Metais Leves para o setor automotivo em 2003, um exemplo de suporte à área de foco na tecnologia de materiais avançados para a indústria automotiva "X". De modo semelhante, um centro de suporte a um setor poderia ser estabelecido para promover novos materiais e novas tecnologias de produção para o setor de vestuário e têxteis "Y", aproveitando um trabalho que já vem sendo realizado em pelo menos uma universidade. O trabalho do CRPM em dar suporte a inovações na produção de potes de cerâmica com qualidade de exportação ilustram o potencial para desenvolver tecnologias que fortaleçam a produção em pequenas e médias empresas no setor cultural e artesanal "Z".

Ao mesmo tempo em que vem inovando dentro de disciplinas tradi-

cionais, a indústria também tem sido confrontada com a necessidade de definir e construir um novo conhecimento interdisciplinar. Por exemplo, modernizar o setor baseado em artesanato exige atenção tanto para as disciplinas de engenharia quanto de administração. A ETIA foi modelada por força da indústria, de universidades e conselhos de ciência, portanto, ela reflete as demandas da indústria. Dentro do contexto da Estratégia de Indústria Avançada, as universidades podem desenvolver projetos ou estabelecer centros que poderiam tornar-se responsáveis por atividades de P&D, pelo desenvolvimento de programa multidisciplinar, pelo ensino, e por outras atividades de suporte à indústria essenciais para gerar capacidade científica e tecnológica autóctone para que a África do Sul faça parte da "era do conhecimento". Onde eles viessem a possuir capital intelectual relevante, poderiam se tornar centros de suporte a um setor, conforme contemplado pela ETIA. Isso abriria novas oportunidades de obtenção de renda para universidades, conforme demonstrado nos modelos do CDIA (universidade que responde) e do CRPM (universidade que prevê).

Diagrama 1

A matriz setor/tecnologia-chave

Tecnologia-chave \ Setores Industriais	Materiais avançados	Tecnologia de produto	Tecnologia de produção	Logística	Tecnologia de produção limpa (clean)	Tecnologias de informação e comunicação aplicadas às indústrias	Desenvolvimento de pequenas e médias empresas	SQAM*
Automotivo (& Transporte)	X							
Cultura e Artesanato			Z				Z	
Vestuário e Têxteis	Y		Y			Y		
Metais (& minerais)								
Química								
Aeroespaço								
Bens de Capital								

Fonte: Advanced Manufacturing Technology Strategy, Volume 1, Disponível em: <http://www.amts.co.za>.

*SQAM = standards, qualidade, acreditação e metrologia.

REDES DE CONHECIMENTO, P&D E INOVAÇÃO

As iniciativas aqui reportadas tiveram um impacto geográfico predominantemente localizado para um quadro particular de firmas e organizações, e, portanto, tem um potencial limitado para desenvolvimento de contribuição GERD ou GDP.

É argumentado, portanto, que as missões de ensino e pesquisa da universidade deveriam ser mais voltadas a abordagens interconectadas para a geração de conhecimento e para atividades inovativas entre instituições do Sistema Nacional de Inovação da África do Sul – com fortes parcerias P&D sendo estabelecidas entre universidades, conselhos de ciência, atores industriais e agências governamentais. Dado que a capacidade de pesquisa e inovação em qualquer campo em particular é atualmente pouco disseminada, é difícil formar equipes multidisciplinares fortes em uma única instituição. Pelo estabelecimento de redes formadas por profissionais de pesquisa e da academia ao longo das universidades, conselhos de ciência e a indústria, os setores podem sempre reunir equipes e recursos que multiplicam e intensificam a capacidade de conhecimento, como no caso da rede CDIA-universidades-indústria. Essas redes, se construídas para causar impacto em todo um setor em vez de uma localidade geográfica específica, poderiam contribuir para a realização de significativos avanços para o crescimento da capacidade científica e tecnológica e contribuições setoriais para a GDP. Estender o projeto Somditti para que se tornasse um projeto nacional poderia trazer significativo crescimento ao setor de turismo das MPMEs.

PERSPECTIVAS PARA A INOVAÇÃO NA ÁFRICA DO SUL
A Estratégia Nacional de P&D (2002) argumenta que existe um “abismo de inovação” na África do Sul. Ela propõe um quadro de cinco áreas-foco nas quais as instituições que fazem parte do sistema nacional de inovação deveriam buscar superar esse abismo. São elas: a indústria avançada, a tecnologia para a redução da pobreza, biotecnologia, tecnologias de comunicação e informação (TICs) e

A inovação para a competitividade e o desenvolvimento econômico local são focos entrelaçados na economia política da África do Sul.

desenvolvimento de novas indústrias baseadas em conhecimento em lugar de indústrias baseadas em recursos.

As ilustrações discutidas neste artigo demonstram a existência de plataformas de inovação principiantes em indústria avançada (foco em novos materiais pelo Centro de Desenvolvimento de Metais Leves estabelecido pelo CDIA; o foco em P&D para valorização de metais para desenvolvimento de MPMEs do CRPM), e na difusão de Ciência, Tecnologia e Inovação para redução da pobreza (facilitando o desenvolvimento firmado em tecnologia de empresas muito pequenas no projeto Somditti).

Baseado no relativo sucesso dessas abordagens para estabelecer institui-

ções e projetos que têm a inovação como razão para sua existência, é argumentado que a África do Sul tem a estrutura política, a infra-estrutura institucional e as associações governo-indústria-universidade necessárias para dar passos significativos à frente na estrada rumo à transformação para uma “economia do conhecimento” baseada em inovação. Mas essa é uma longa estrada com muitas guinadas e voltas, e grande suficiência de recursos será necessária para realizar um progresso sustentável.

QUESTÕES PARA ATENÇÃO

A discussão apresenta algumas idéias para consideração dentro do contexto das universidades individualmente e ao longo do setor universitário como um todo. Há evidência, a partir das ilustrações, de que a inovação para a competitividade e o desenvolvimento econômico local são focos entrelaçados na economia política da África do Sul. Ambos os focos de inovação podem se beneficiar da P&D, aplicações e educação em tecnologia. Entretanto, essas abordagens precisam ser mais firmemente embasadas na paisagem de inovação do que no presente caso.

Com base nas ilustrações apresentadas, pode-se concluir que as universidades estão atualmente engajadas em estabelecer as plataformas básicas para estimular sua habilidade em contribuir para a emergente economia do conhecimento sul-africana. Entretanto, há fraca evidência de redes de conhecimento, P&D e inovação – estas são pouco desenvolvidas e talvez necessitem de incentivos para se formar, como foi o caso com o programa de estações tecnológicas de Tshumisano, iniciado e financiado pelo governo.

Mesmo baseado em um pequeno número de casos, é perceptível que as universidades e os setores industriais podem colaborar para estabelecer programas ou mesmo centros de suporte setorial que enfoquem, *inter alia*, o aumento da produção de recursos humanos altamente qualificados em ordem de fortalecer a competitividade industrial e o desenvolvimento econômico local.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer às muitas pessoas que concordaram em participar neste estudo, incluindo Andrew Murray da Universidade Central de Tecnologia de Free State, assim como a liderança da universidade que participou nos vários eventos da Associação de Vice-Reitores das Universidades Sul-Africanas (SAUVCA), rebatizada como Higher Education South Africa (HESA) em 2005. Os agradecimentos são também devidos a William H. Melodia, co-autor do artigo sobre a discussão SAUVCA e do artigo sobre a Conferência Triple Helix 5, nos quais este artigo se baseia, por seus conselhos e orientação.

NOTAS

1. Este artigo foi originalmente publicado por Abrahams, Land; Melodia, William in SAUVCA Occasional Paper 2, 2004, e foi apresentado na 5ª Conferência Hélice Tríplice em Turim, em maio de 2005. Esta é uma versão ampliada.
2. Information and Communication Technology (Tecnologia da Informação e Comunicação).
3. 27º no rank de GDP total, Grupo Banco Mundial – Informações e Estatísticas. Disponível em: <<http://www.worldbank.org/data/quickreference/quickref.htm>>. Acesso em: 28 set. 2005.
4. Departamento de Ciência e Tecnologia, 2005. Investigação Nacional sobre Pesquisa e Desenvolvimento Experimental [2003/04 Ano Fiscal]: High-Level Key Results, conduzido pelo

Centro de Indicadores para Ciência, Tecnologia e Inovação, Conselho de Pesquisa de Ciências Humanas. Disponível em: <<http://www.hsac.ac.za/RnDsurvey/index.html>>. Acesso em: 28 set. 2005.

5. Instituto de Estatísticas da UNESCO, Estatísticas sobre Pesquisa e Desenvolvimento 1996-2004. Disponível em: <http://www.uis.unesco.org/ev.php?ID=5182_201&ID2=DO_TOPIC>. Acesso em: 22 jul. 2005.

6. A Universidade de Cape Town celebrou 175 anos em 2004 e é renovada por seus 16 pesquisadores (internacionalmente reconhecidos) qualificados como A e 3 laureados com o prêmio nobel. A Universidade de Witwatersrand, situada em Gauteng, coração econômico do País, possui 10 pesquisadores qualificados como A e 4 laureados com o prêmio Nobel.

7. Departamento de Educação, maio de 2005. Estatísticas sobre Educação na África do Sul em um Relance em 2003, p. 27.

8. CASTELLS, M. *Fim do Milênio*. A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura, v. 3 (Oxford: Blackwell, 1998); MANSELL, R. e WEHN, U. (Eds.) *Sociedades do Conhecimento, Informação e Tecnologia para o desenvolvimento sustentável*. Para a Comissão das Nações Unidas sobre Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento (New York: Oxford University Press, 1998); SMITH, K. *O que é a "economia do conhecimento"?* Instabilidade do Conhecimento e Bases de Conhecimento Distribuídas. A universidade das Nações Unidas, Instituto para Novas Tecnologias, Série de Artigos de Discussão, junho de 2002. Disponível em: <<http://www.intech.unu.edu/publications/discussion-papers/2002-6.htm>>. Acesso em fev. 2003; STEHR, N. *Sociedades do Conhecimento* (London: Sage, 1994).

9. O telescópio é o maior do hemisfério sul!

10. A Associação de Engenheiros. *A Margem Oculta, A busca Sul-Africana por Inovação*. Texto de Graeme Addison. (África do Sul: A Associação de Engenheiros, 2000).

11. Centro de Chamadas CIPRO, investigação telefônica, 14 abr. 2005.

12. Escritório de Marcas e Patentes dos Estados Unidos, abr. 2005. Contagem de Patentes por País/Estado e ano; todas as patentes, todos os tipos. 1 jan. 1977 – 31 dez. 2004. Disponível em: <http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/cst_all.pdf>. Acesso em: 28 set. 2005.

13. Correspondência Financeira, Inovações, abr. 2005: 6-8 (Rosebank: BDFM Publishers).

14. Associação de Vice Presidentes das Universidades Sul-Africanas, 2002. Uma Visão

para a Educação Superior na África. (Pretoria: SAUVCA).

15. ETZKOWITZ, H. e LEYDESDORFF, L. *Universidades e a Economia do Conhecimento Global NIP: uma hélice tríplice das relações Universidade-Indústria-Governo*. Série Ciência, Tecnologia e a Economia Política Internacional. New York: Continuum International Publishing Group, 2002.

16. Centro de Desenvolvimento Industrial Automotivo, relatório anual 2003, p. 21 e 24.

17. A Estação Tecnológica de Adição de Valor a Metais e Desenvolvimento de Produtos. Disponível em: <<http://www.tshumisano.co.za/fstechx.html>>. Acesso em: mar. 2005.

18. Visita ao projeto promovida em 5 de setembro de 2003.

19. Nome dado aos antigos guetos para os negros, da época do regime do Apartheid.

20. Vide www.sonke.org.za.

21. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Internacional e Centro LINK, 2003. TICs e pequenos empreendedores. Série Acacia Video.

22. República Sul Africana, 2003. Uma Estratégia Tecnológica Manufatureira Avançada Nacional. Disponível em: <<http://www.amts.co.za>>. Acesso em: mar. 2004. p. 10.

Lucienne Ann Abrahams

Diretora do Link Centre (Learning, Information, Networking, Knowledge) Wits Graduate School of Public and Development Management.
<http://link.wits.ac.za>

O caso das universidades japonesas

Colaboração em pesquisa e aproximação com a indústria

Este artigo discute o recente reconhecimento de identidades legais autônomas para as universidades nacionais japonesas. O reconhecimento legal das universidades, que anteriormente faziam parte do governo, trouxe novos desafios em termos de estrutura organizacional e, com as reduções antecipadas do financiamento público, a necessidade de novas estratégias para o empreendedorismo. Muitas universidades responderam com cautela às reformas externamente dirigidas e fizeram ajustes incrementais em suas instâncias universidade-indústria. Embora algumas diferenças já sejam discerníveis, é provável que uma distinção maior só venha a emergir nos próximos anos.

Lee Woolgar

PALAVRAS-CHAVE

Universidade Nacional; Reconhecimento Legal; Empreendedorismo; Estrutura Organizacional; Estratégias Organizacionais.

INTRODUÇÃO

A política científica e tecnológica japonesa variou em quatro etapas na era pós-guerra: equiparação tecnológica; harmonia entre ciência e tecnologia; criação de novo valor; e colaboração e competição (KOBAYASHI e OKUBO, 2004). Nesta quarta fase, foram introduzidas medidas políticas para promover e desenvolver mecanismos colaborativos na interface Universidade-Indústria (UI). A razão fundamental é expressa

nestes três fatores: a equiparação tecnológica, a necessidade de pesquisa básica e o crescimento econômico decepcionante.

Durante os anos 90 e início desta década, três estratégias-chave com relevância para as universidades foram esboçadas. Primeiramente, utilizar Planos Quinquenais de Ciência e Tecnologia para dar prioridade a áreas específicas de pesquisa e para incrementar o financiamento para ati-

vidades científicas. Em segundo, criar estruturas legais para que a pesquisa da universidade fosse transferida à indústria. Em terceiro lugar, deslocar o *status* das universidades nacionais para o de corporações legais, separadas do controle governamental. A terceira questão é o tema deste artigo.

O artigo diz respeito às dimensões organizacionais das atividades inovativas (PAVITT, 2005:87) e será estrutu-

rado da seguinte forma: fornecemos um breve panorama da literatura sobre dimensões organizacionais na universidade empreendedora. A partir daí, observamos especificamente o caso japonês e traçamos um esboço sobre a natureza das mudanças introduzidas. A conclusão fornece uma visão geral do estudo. As principais fontes do artigo foram documentos políticos e entrevistas realizadas em nove universidades nacionais de elite. As experiências nessas instituições podem marcadamente diferir de outras instituições no Japão.

SISTEMAS INTERNOS

DA UNIVERSIDADE PARA A APROXIMAÇÃO COM AS EMPRESAS

As universidades tradicionalmente forneceram pesquisa e educação, mas são cada vez mais chamadas a exercer um papel que considere a provisão de capacidades, a regeneração e o desenvolvimento regional, bem como a provisão ou assistência para o desenvolvimento de tecnologias para a indústria. Essa é uma tendência comum na maioria dos países da OCDE (HAZELKORN e DONOVAN, 2005). Talvez refletindo isso, uma florescente literatura é dedicada a situar os elementos associados a universidades bem-sucedidas (SHATTOCK, 2004) ou empreendedoras (CLARK, 1998). Tais estudos enfatizam as várias iniciativas institucionais que também podem ser empreendidas considerando aspectos específicos de sistemas de tomada de decisão, como medidas para fortalecer e concentrar estruturas de tomada de decisão para o desenvolvimento de organizações periféricas que buscam financiamento (CLARK, 1998). O papel e o significado dos escritórios de transferência tecnológica tornaram-se acentuadamente

importantes (por exemplo, OWEN-SMITH e POWELL, 2001), embora continue o debate sobre quão importante é o licenciamento nas universidades para a criação de riqueza na universidade (MOWERY e SAMPAT, 2005).

Outros estudos examinaram o papel das organizações de licenciamento de tecnologia em fornecer incentivos para a pesquisa colaborativa (OWEN-SMITH e POWELL, 2001; SIEGEL *et al.*, 2003; LACH e SCHANKERMAN, 2003). Tais incentivos podem ser complementados com o reconhecimento de uma terceira atividade corrente de estruturas de avaliação e de carreira; a criação de tempo paralelo ou a flexibilidade de carga horária que permite aos acadêmicos perseguir atividades de negócio (CLARK, 1998).

Cursos de desenvolvimento de pessoal em intermediação e métodos pedagógicos também poderiam ser desenvolvidos, assim como a apresentação de atores externos do negócio para introduzir mudança e diferentes práticas de trabalho (DAVIES, 2001). A diversificação de fontes de financiamento também é importante e permite que a universidade prossiga com os planos e iniciativas sem a necessidade da aprovação ou de regras governamentais (CLARK, 1998). A importância desses vários fatores pode ser influenciada pelo contexto a que eles fazem parte. Assim, em algumas instituições, comportamento de grupo, o papel da liderança, treinamento de pessoal, estudantes ou faculdade, assim como fatores históricos e culturais, podem influenciar a postura geral da universidade rumo às atividades Universidade-Indústria (BERCOVITZ e FELDMAN, 2004; BERCOVITZ *et al.*, 2000; KENNEY e GOE, 2004; FELDMAN & DESROCHERS FORTHCOMING).

A cobertura dessas questões na literatura japonesa parece ter sido modesta, com foco principal nas praticidades de implementar políticas de UI, ou na cobertura da gestão da universidade em geral. Algumas pesquisas focalizaram em Escritórios de Licenciamento Tecnológico (ELTs) (SUMIKURA e WATANABE, 2002; TAGUCHI, 2003), ambos em termos do caso japonês e das universidades. A gestão e reforma da universidade no exemplo de universidades japonesas, européias e asiáticas (EHARA e SUGIMOTO, 2005), ou o contexto-base e os passos adotados pelas universidades para introduzir novas escolas de graduação, revisão do currículo e do ensino (AMANO, 2004; HOSHINO *et al.*, 2003) também foram examinados. Parece haver um interesse crescente sobre as estruturas organizacionais e as experiências das universidades privadas no Japão (KINUKAWA, 2002) em termos de lições para as universidades nacionais, e sobre o impacto que o reconhecimento legal terá para as universidades privadas (KIYONARI e HAYATA, 2005). Até o momento, pouco trabalho parece ter sido feito para a eficácia total de determinadas políticas ou para os fatores explícitos que podem contribuir para a postura empreendedora de uma universidade.

UNIVERSIDADES NACIONAIS JAPONESAS E O CONTEXTO DA REFORMA

Existem no Japão 89 universidades nacionais (financiadas pelo governo central), 75 universidades públicas (financiadas na maior parte por governos locais) e 512 universidades privadas (auto-sustentadas mediante taxas de mensalidades e doações). A Lei Nacional da Universidade (*Kokuritsu Daigaku Houjinhou*) (Lei nº 112)

é freqüentemente referenciada como *Kokuritsu Daigaku Houjinka*, em que “*kokuritsu daigaku*” se refere à universidade nacional e “*houjin*” se refere a “pessoa jurídica (legal)”, “corporação” ou “grupo corporativo” (dicionário Japonês-Ingês de Taishukan). “Ka” é um sufixo que significa “-ização” ou “tornar-se” (MAKINO e TSUTSUI, 2004:681).

O papel das universidades nacionais no sistema de inovação foi alvo de muita crítica durante toda a última metade do século XX, especialmente no que diz respeito à ligação Universidade-Indústria (vide YOSHIHARA e TAMAI, 1999:348-350). Apesar dessas críticas, a interação UI continuou durante toda a era pós-guerra e foi vista como “substancial” por alguns (PECHTER, 2001:246), com a interação freqüentemente prosseguindo por meio de “mecanismos informais, difíceis de medir” (HICKS, 1993:373). Por intermédio destes, as companhias doariam dinheiro aos laboratórios para contornar contratos incômodos com a universidade. Com o início de problemas econômicos no final dos anos 80, contratos mais formais foram solicitados pelas companhias (WOOLGAR, 2004) e várias medidas políticas começaram a ser introduzidas para fortalecer o sistema japonês de inovação e prover maior transparência aos relacionamentos UI (KOBAYASHI e OKUBO, 2004:58).

Os dados publicados mostram que há aumento nos níveis de pesquisa colaborativa e de trocas pessoais (vide NISTEP, 2005) e aumento no direcionamento dos rendimentos para as universidades nacionais a partir de companhias do setor privado. O nível total de financiamento industrial nas universidades japonesas está ao redor de 2%, um número relativamente baixo em comparação aos países europeus ou à América (NISTEP, 2005).

A idéia de passar as universidades nacionais para o *status* corporativo tem uma extensa história durante todo o período pós-guerra (YAMAMOTO, 2004). Durante os anos 90, essas idéias tornaram-se mais práticas com o reconhecimento legal de outras instituições públicas, como as instituições de pesquisa do setor público, bibliotecas e museus (NAKANO, 2004; YAMAMOTO, 2004). As pressões para reduzir o tamanho do setor público e dirigir as universidades de uma suposta e criticada “mentalidade torre de marfim”¹ também eram acentuadas. Conseqüentemente, foi estabelecido um número de comitês de deliberação e de revisão da política para observar as possibilidades da reforma.

Em julho de 2003, a lei para o reconhecimento legal das universidades passou através do parlamento japonês. As universidades foram legalmente reconhecidas em abril de 2004. O alvo geral da reforma é “melhorar e desenvolver o nível de pesquisa e de ensino nas universidades, e estabelecer facilidades organizacionais e gerenciais” (Lei de Reconhecimento Legal, §1). As universidades terão: 1) uma filosofia e objetivos claramente definidos; 2) autonomia reforçada; 3) avaliação tripartite²; 4) prestação de contas para a gerência; 5) participações de fora na gerência; 6) eficiência melhorada; e 7) divulgação melhorada da informação. O orçamento das universidades será autorizado pelo Parlamento e cada universidade prestará contas ao ministro mediante planos de médio prazo, que indicarão os objetivos da universidade para o próximo período de seis anos. As universidades receberão financiamento através de dois tipos de concessões:

concessões para custos operacionais e um subsídio para despesas em investimento. A despesa pública para as universidades diminuirá em 1% numa base anual (KAGAKU SHINBUN, 2004).

AJUSTE E APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL

Houve um período relativamente curto entre a passagem da legislação de Reconhecimento Legal e a determinação do orçamento, no verão de 2003, e a comutação, em abril de 2004. O significado da mudança exigia tanto dos que estavam na universidade quanto daqueles no nível de elaboração de políticas.^{3,4} O foco principal nas universidades era ajustar as estruturas administrativas e criar comitês de gestão e de planejamento⁵ para lidar com as mudanças; menos ênfase foi colocada no desenvolvimento de visões estratégicas e ajuste radical.⁶ Assim, como um entrevistado observou, desejou-se inicialmente uma “leve aterrissagem”, deixando-se para o período pós-reconhecimento a discussão e exame de qualquer reforma substancial.⁷

Muitos nas universidades contatadas estavam observando e aprendendo a partir das instituições domésticas e estrangeiras. Em uma universidade, as equipes de estudo foram enviadas a universidades proeminentes na Europa e na América para aprender sobre gestão, sistemas de pesquisa e foco, assim como gestão de pessoas. Isto resultou em um relatório para a gestão da universidade.⁸ Aprender com outras experiências só pode servir para fornecer uma “dica” sobre os tipos de estruturas e um modelo estrangeiro não pode ser importado de modo completo.⁹ No entanto, o modelo dos EUA parece estar ganhando atenção entre os gerentes de universidades

japonesas (STENBERG, 2004; PECHTER, 2001).¹⁰ Ao mesmo tempo em que a avaliação de estruturas e de sistemas institucionais é importante, sentia-se que havia uma discussão insuficiente sobre o desenvolvimento de filosofias para guiar a universidade.¹¹

ESTRUTURAS DE GESTÃO

O Primeiro Artigo do Segundo Capítulo da Lei de Reconhecimento Legal estabelece as áreas de responsabilidade para o presidente da universidade (*gakuchō*) e para a chefia da administração (*rijichō*). Os presidentes representarão a instituição e prestarão contas ao ministro para o desempenho institucional. Eles terão a responsabilidade pelo(a): a) plano de médio prazo apresentado ao Ministério da Educação; b) aprovação do plano pelo Ministro do Estado; c) a compilação e a conclusão das contas orçamentárias; d) a criação ou abolição de departamentos acadêmicos ou centros de pesquisa. Os presidentes servirão por um período de dois a seis anos (art. 15) e serão suportados pelos vice-presidentes, cerca de cinco em cada instituição, cada um com responsabilidade para planejamento e administração, assuntos de pessoal, ensino, pesquisa, troca internacional ou ligações UI (universidade-indústria), dependendo da instituição. Também se espera que auditores externos exerçam um papel maior na vigilância da instituição e na provisão de consultoria, e há dois gerentes ou supervisores em cada universidade responsáveis por inspeções e auditoria (art. 11.4), bem como um conselho de gestão, tipicamente com 11 membros provenientes da indústria, do jornalismo, do governo ou da academia.

Nas entrevistas, sentiu-se que, nesse estágio, à exceção de uma universidade, os presidentes ainda não haviam exercido influência significativa. Isto foi indicado na maioria das entrevistas, nas quais foi observado que os presidentes só vão começar a exercer alguma influência entre três a cinco anos. No momento, o “sistema mudou, mas a mentalidade deles não mudou esse tanto”.¹² No exemplo da universidade em que as respostas diferiram, sentiu-se que o presidente da universidade havia ganho mais poder, especificamente com o acesso a estipêndios extras, e alguma influência pessoal.¹³ Um vice-presidente entrevistado achava que as obrigações e as responsabilidades não tinham mudado significativamente em consequência do reconhecimento legal.¹⁴

Reconheceu-se que havia atualmente algumas deficiências nos níveis de suporte tanto para o presidente quanto para os vice-presidentes em termos de apuração da informação,¹⁵ embora em duas instituições tenham sido observadas exceções. Em uma delas, o diretor é suportado por um Comitê de Gestão da Estratégia composto por seis pessoas, inclusive o diretor de administração e aqueles encarregados por pessoal, atividades de pesquisa e recursos, e por um coordenador que age como um consultor do diretor. O corpo dinâmico de seis pessoas permite a “rápida tomada de decisão”¹⁶ e tem significativa autoridade sobre a governança acadêmica. Em um outro instituto, há uma estrutura informal que dá suporte ao presidente para desenvolvimento de idéias estratégicas. O comitê também recebe suporte administrativo em termos de provisão de dados, que são utilizados

como base para a discussão. O objetivo “não é decidir coisa alguma, mas sim dar idéias ao presidente”.¹⁷

No que diz respeito aos conselheiros externos, sentiu-se que ainda era demasiado cedo para julgar sua influência total, e o sistema ainda não estava funcionando eficazmente. Além disso, de acordo com alguns entrevistados, as provisões feitas tanto em termos de tempo empreendido no trabalho, quanto em termos de informação, eram insuficientes. Entretanto, havia alguma variação interinstitucional nessa questão, e ao mesmo tempo em que alguns detectaram que determinados “conselheiros estão dando, ou deram idéias muito drásticas”, em uma das universidades visitadas foi observado que os dois auditores que participaram da reunião do conselho, ambos com experiência dentro e fora da academia, prouveram muitos bons conselhos.¹⁸

PLANOS DE MÉDIO PRAZO

Uma das partes principais da reforma das universidades japonesas relaciona-se à prestação de contas e a medição do desempenho por resultados. Para este fim, as universidades foram solicitadas a traçar planos de médio prazo para o ministro da Educação, que estabeleceu: 1) medidas para aumentar a qualidade do ensino e da pesquisa; 2) medidas para promover a eficiência dos assuntos de gestão e negócios da universidade; 3) orçamento e finanças, incluindo rendas e despesas; 4) crédito e empréstimos de curto prazo; 5) planos considerando seguros ou garantias; 6) objetivos de superávits da balança; 7) outras matérias de interesse relacionadas ao Ministério. O ensino e a pesquisa serão avaliados por um comitê exter-

no, cujas observações influenciarão a futura alocação de orçamento às universidades e o nível total de desempenho delas. Os planos de médio prazo são altamente importantes para a natureza da mudança dentro das universidades e são um tanto similares aos planos estratégicos desenvolvidos por universidades em outras partes do mundo.

Muitas das universidades incorporaram os elementos ligados às relações UI em seus planos. Por exemplo, a Universidade de Hokkaido se refere a “esforços para fornecer maior conhecimento às áreas vizinhas a respeito das atividades de pesquisa; medidas para retornar resultados de pesquisa à sociedade; e medidas para tornar resultados de pesquisa tangíveis” (Universidade de Hokkaido, 2004). Indicações similares podem ser vistas nos planos de outras universidades.

O processo de traçar os planos, entretanto, não parece ser caracterizado por um debate interinstitucional difundido e profundo sobre a direção futura da universidade. Em muitos casos, o plano foi esboçado pela administração central e distribuído entre os diferentes departamentos e centros de pesquisa para emendas. As sugestões ou as correções retornavam e eram incluídas no texto sem consulta ou participação considerável (vide o exemplo recente de consulta na Universidade de Oxford, 2005). As universidades não quiseram criar “dificuldades, assim, seguiram outras universidades para evitar problema”.¹⁹ Em uma universidade, mencionou-se que havia alguma incerteza sobre o que deve ser incluído, e por isso buscou-se orientação do Ministério (vide também YAMAMOTO, 2004).²⁰

GESTÃO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL

A política de propriedade intelectual e sua estrutura organizacional passaram por mudanças significativas em anos recentes. Antes de 1998, a política japonesa de propriedade intelectual havia sido ajustada por notificações de Monbusho (vide KNELLER, 1999) e os direitos ficavam, com certas advertências, sob a posse do investigador individual. Depois, em 1998, veio a Lei de Promoção da Transferência Tecnológica (Lei nº 52). Em consequência desta lei, pouco mudou no que diz respeito aos direitos de PI, mas as universidades poderiam agora fazer acordo com uma organização de licenciamento tecnológico para a promoção da transferência tecnológica. Os Direitos de Propriedade Intelectual ainda seriam retidos individualmente pelo investigador, mas poderiam ser passados para o ELT, que teria um acordo financeiro com a universidade. O ELT então comercializaria e licenciaria a tecnologia à indústria com *royalties* então distribuídas entre as partes relevantes.

O projeto da política é amplamente baseado no modelo norte-americano (MOWERY e SAMPAT, 2005). Existem 40 ELTs no Japão, oito deles funcionando dentro de uma organização da universidade (cinco em universidades privadas), como na Universidade de Nihon, a Universidade de Keio ou a Universidade de Tóquio Denki; o restante das universidades tem uma afiliação com o escritório de uma empresa privada que já possui ligações com a universidade, caso da Universidade de Tóquio ou Universidade de Eletro-Comunicações de Tóquio. Outras universidades mantêm um relacionamento com ELTs baseados

como fundações, tais como a Universidade de Shizuoka ou a Universidade de Nagoya (MEXT, 2005). Os tipos de organizações de licenciamento tecnológico (OLTs) variam, com algumas servindo a uma universidade e outras atendendo a um número delas, tal como a OLT Tohoku Technoarch, que atende a cerca de 11 universidades na região norte do Japão.

Inicialmente, muitas OLTs tiveram de se esforçar para ganhar credibilidade, embora viessem agora a ser aceitas na maioria de universidades,²¹ e sob a política de OLT para a Organização da Gestão Tecnológica, tenham se tornado mais proativas nas áreas fora de licenciamento como a incubação ou a intermediação. Apesar disso, desde o final de 2003 as OLTs enfrentaram novo desafio conseqüente da decisão de desenvolver uma cultura de licenciamento dentro da própria universidade, mediante a introdução da política de uma Matriz de Propriedade Intelectual (*Intellectual Property HeadQuarters – IPHQ*) (MEXT, 2003), estabelecida pela Lei nº 122. Alguns viram a iniciativa como algo que não serviria a nenhuma necessidade ou finalidade real, à exceção de complicar e de burocratizar o processo de transferência em universidades (KNELLER, 2004:7-8). Entretanto, está claro que o IPHQ exercerá um papel importante no planejamento estratégico (art. 25.1), na coleta de dados e na identificação de ajustes necessários nos regulamentos (art. 25.2), que seriam difíceis para uma OLT realizar no cenário de uma universidade, especialmente quando tantos foram estabelecidos de forma externa à própria universidade. Até agora, 25 universidades nacionais, sete universidades privadas e três universidades

públicas estabeleceram IPHQs (MEXT, 2003); na maioria dos casos existe tanto uma OLT quanto um IPHQ servindo a uma universidade.

Durante as entrevistas, buscaram-se opiniões a respeito da relação entre os dois tipos de organização. Um entrevistado, reconhecendo que esta era uma “questão delicada”, observou que arranjos haviam sido postos em prática por meio dos quais o IPHQ recebe toda a informação a partir da qual se decide qual organização seria mais adequada para a gestão do projeto. Entretanto, a OLT nesta base tem menos poder para decidir que projetos perseguir e “a maior parte do trabalho interessante está fora de suas mãos”.²²

Além disso, as IPHQs desenvolveram objetivos detalhados sobre os quais elas terão de prestar contas (MEXT, 2003), e serão submetidas a avaliação dentro de três anos após o estabelecimento da Lei (Lei nº 122, art. 33.2).

SISTEMAS DE INCENTIVO

Previamente, houve muito pouco incentivo econômico formal para que os acadêmicos japoneses se comprometessem com o licenciamento. Os obstáculos para essa atividade surgiram dos significativos custos administrativos, de manutenção, de negociação e relacionados a agentes. As aplicações de patente também não eram importantes como critérios de medição de performance acadêmica e de promoção (YOSHIHARA e TAMAI, 1999). Deve ser reconhecido, entretanto, que o sistema informal de interação de UI permitiu aos acadêmicos da universidade e a seus laboratórios ganhar com as relações com a indústria.

Quando os entrevistados foram questionados sobre os sistemas de incentivo, parecia que estes já estavam atualmente sob consideração. Alguns pensavam que qualquer iniciativa deveria se estender além do mero financiamento pelo reconhecimento das realizações.²³ Um entrevistado achou que o presidente deveria dar mais atenção às questões financeiras e que o recrutamento deveria enfatizar a habilidade de gerar finanças externas.²⁴

Dentro de algumas universidades, o debate ocorria sobre a questão de adotar um *status* lucrativo ou não-lucrativo. Um entrevistado comentou: “para o centro de lucro você pode fazer qualquer coisa, mas o dinheiro estará diminuindo e você será avaliado por quanto dinheiro você traz de fora. Se você for um centro não-lucrativo, então a matriz cobrirá cada despesa; mas você não tem liberdade. Assim, nosso centro decidiu que nós seremos um centro lucrativo, pois necessitamos da liberdade”.²⁵ O real debate parece ocorrer sobre o desejo geral de cada um dos *status* em um certo número de instituições.²⁶

PROBLEMAS ENCONTRADOS QUE DIZEM RESPEITO A LIGAÇÕES UI

Para alguns entrevistados, o “maior problema” é o conflito de interesses, ou Rieki Sōhan. Aqui se explicou que freqüentemente “não é claro que tipo de atividade vai gerar um conflito de interesse”,²⁷ no que diz respeito à distribuição do tempo num arranjo acadêmico para a adoção de atividades UI, e o conflito com o comprometimento da universidade sobre o quanto de trabalho ou colaboração com a indústria é possível (SAKAKIBARA e ICHI, 2001:381). A implicação é esta:

“se você tiver um grau muito elevado de colaboração, talvez dirão que você está indo contra a universidade”.

A ausência de regras claras fez com que a universidade ficasse exposta a acusações de negligência na provisão educacional. Em uma outra universidade, entretanto, viu-se que não havia nenhuma questão real no que diz respeito ao conflito de interesse. Um livreto tinha sido rascunhado para explicar as questões envolvidas em casos de conflito de interesse, e apresentações explicativas mais amplas foram realizadas. Sentiu-se que os pesquisadores ainda não estavam atentos para as questões envolvidas.

Outras questões diziam respeito à disponibilidade de profissionais com conhecimento de licenciamento tecnológico. Esse aspecto foi levantado em um certo número de entrevistas (vide também KITAGAWA, 2002:45). Em uma veia similar, a transferência de pessoal ao nível da faculdade continua a enfrentar problemas relacionados às condições de transferência de pensão.

CONCLUSÃO

Este artigo forneceu um breve panorama inicial dos tipos de questões enfrentadas por um pequeno grupo de universidades nacionais de elite nos períodos rumo e imeditamente pós-reconhecimento legal. Partimos da observação sobre a literatura geral sobre universidades empreendedoras e vimos que a ênfase está colocada nas estruturas de tomada de decisão, nos sistemas de incentivo e no papel dos escritórios de licenciamento, assim como na diversificação de fundos e na introdução de pessoas de fora na gestão a instituição. Vimos que algumas das universidades contatadas deram

alguns passos para introduzir alguns desses elementos em sua composição organizacional, especialmente por meio do desenvolvimento de objetivos para a ligação com a indústria, a introdução de conselheiros externos e a busca de uma cultura de P&D realmente dentro das universidades.

No momento, ainda é muito cedo para notar o impacto dos passos tomados pelas universidades até o momento, o significado que as reformas e medidas estão tendo só se tornará claro no médio e longo prazos. As universidades contatadas para esta pesquisa responderam de forma cautelosa à reforma devido principalmente à rapidez do processo. As universidades continuam a aprender e comparar diferentes respostas institucionais e, como já foi dito, há pouco espaço para políticas macro para influenciar agora suas direções. São as universidades mesmas que devem desenvolver seus próprios pontos de vista e prioridades (GEORGHIU, 2004).

Embora o ímpeto principal à reforma da universidade seja dirigido indubitavelmente pelo MEXT, é provável que as universidades venham a desenvolver suas próprias políticas e estratégias de UI distintas, como tem acontecido previamente com a provisão de cursos e ensino de graduação. Um ímpeto-chave para isso é a redução anual de fundos públicos. Muitas das universidades já têm avaliado quais são suas forças particulares, qual seu lugar no ambiente local e que correntes alternativas de renda lhes podem estar disponíveis.

Também já é possível discernir algumas diferenças de abordagem, com uma universidade que desenvolve um sistema de premiação para

idéias empreendedoras, uma segunda universidade que desenvolve uma rede de pesquisa para a interação UI. Assim, é provável que no médio prazo, passos mais firmes sejam dados para conferir distinção individual às políticas, estratégias e programas das universidades nacionais no que diz respeito às ligações UI.

Entretanto, é questionável como as estratégias e políticas acordadas na conjuntura daquele momento serão adaptáveis ao ambiente e como elas podem se encaixar nos planos de médio prazo previamente submetidos ao Ministério. Se elas funcionarão como restrições ou como algo útil à gestão da universidade e à mudança estratégica é algo que requer mais consideração. Embora somente recentemente tenham mudado seu *status*, as políticas e estratégias adotadas e o uso de programas inovativos ou de sucesso que pode ter início, bem como os problemas e/ou fracassos que podem ocorrer serão úteis para se observar como parte dos esforços correntes para compreender e desenvolver linhas práticas de políticas para as universidades que aspiram a se tornarem empreendedoras.

BIBLIOGRAFIA

AMANO, I. *Daigaku Kaikaku*: Chitsujo no Hōkai to Saihen. Tokyo: Tokyo University Press, 2004.
BERKOVITZ, J.; FELDMAN, M. Academic Entrepreneurs: Social Learning and Participation. University Technology Transfer, Paper at International Schumpeter Society, jun. 2004.
BERKOVITZ, J. *et al.* (2000). Strategy and Structure as Determinants of Academic Patent and Licensing Behavior. Paper at Conference on Organizational Issues in University-Industry Technology Transfer, jun. 2000.
CLARK, B. *Creating Entrepreneurial Universities: Organizational Pathways of Transformation*. Elsevier Science: Oxford, 1998.
DAVIES, J. "The Emergence of Entrepreneurial Cultures in European Universities". Higher

Education Management: Education and Skills, v. 13, n. 2. OECD: Paris, 2001.

EHARA, T.; SUGIMOTO, H. *Daigaku no Kanri Unei Kaikaku*: Nihon no Yukue to Shogaikoku no Doukou, Tokyo: Toshindo, 2005.

FELDMAN, M.; DESROCHERS, P. "Truth for Its Own Sake: Academic Culture and Technology Transfer at Johns Hopkins University". Forthcoming Minerva.

GEORGHIU, L. (2004). "Comments for Concluding the Plenary Session". International Workshop on the Comprehensive Review of the S&T Basic Plans in Japan, NISTEP, set.

HAZELKORN, E.; DONOVAN, J. (2005). Plucking the Golden Goose: International Trends in Research Funding. Paper Presented at the Fifth Triple Helix Conference, Turin, Italy. 20 maio, 2005.

HICKS, D. "University-Industry Links in Japan". *Policy Sciences*. 26, 1993, p. 361-395.

KIYONARI, T.; HAYATA, Y. *Kokuritsu Daigaku Hōjinka no Jōgeki to Shiritsu Daigaku no Chōsen*. Tokyo: Eidel Kenkyu, 2005.

HOSHINO, Y. *et al.* "Daigaku no gaibu henka e no Taiousei". In: HARAYAMA, Y. (Ed.). *Sangaku Renkei kakushinryoku wo takameru seido sekkei ni mukete*. Tokyo: Toyo Keizai, 2003.

Hokkaido University. (2004). *Chūki Keikaku, chūki mokuhyō* (souan). Disponível em: <http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/houjin/03101701/001.pdf>.

Kagaku Shinbun, (2004). Santei ru-to akiraka ni kouritsu ka keis ipan kanrihi, ichi-bu nomi. Heisei 16 nen, 1 gatsu, 16 nich. Disponível em: <<http://www.sci-news.co.jp/news/200401/160116.htm>>.

KENNEY, M.; GOE, R. "The Role of Social Embeddedness in Professional Entrepreneurship: A comparison of Electrical Engineering and Computer Science at UC Berkeley and Stanford". *Research Policy*, 33, 2004, p.691-707.

KINUKAWA, M. "Shiritsu Daigaku no Soshiki Saikō". *Japanese Journal of Higher Education Research*, n. 5, abr. 2002, p.27-52.

KITAGAWA, T. (2002), "Gijyutsu Itten Kikan (TLO) (Technology Transfer Office)". *Chizaiken fuorama*, v. 50, p.42-46.

KNELLER, R. "Intellectual Property Rights and University-Industry Technology Transfer in Japan". In: BRANSCOMBE, L. M. *et al. Industrializing Knowledge: University-Industry Linkages in Japan and the United States*. Cambridge Massachusetts: The MIT Press, 1999.

KNELLER, R. "Implications for University-Industry Cooperation of the Transformation of National Universities into University Corporations". *Nikkei Shinbun*, 16 jan., Morning Edition, 2004, p. 29.

- KOBAYASHI, S.; OKUBO, Y. "Demand Articulation, a Key Factor in the Reconfiguration of the Present Japanese Science and Technology System". *Science and Public Policy*, v. 31, n. 1., fev. 2004, p.55-67.
- LACH, S.; SCHANKERMAN, M. (2003). "Incentives and Invention at Universities". National Bureau of Economic Research, Working Paper 9.727, maio.
- MAKINO, S.; TSUTSUI, M. *A Dictionary of Intermediate Japanese Grammar*. Tokyo: The Japan Times, 2004.
- NAKANO, K. "Cross-National Transfer of Policy Ideas: Agencification in Britain and Japan". *Governance*, v. 17, n. 2, 2004, p.169-188.
- MARKMAN, et al. "Entrepreneurship from the Ivory Tower: Do Incentive Systems Matter?". *Journal of Technology Transfer*, 29, 2004, p.353-364.
- METI (Date Unknown),
- MEXT. *Daigaku Chiteki Zaisan Honbu Seibi Jigyō*. Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology: Tokyo, 2003.
- MEXT. "Hōritsu ni motodzuite shōnin wo uketa gijutsu iten kikan (shōnin TLO)". Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Tokyo, 7 jul. 2005.
- MOWERY, D. C.; SAMPAT, B. "The Bayh-Dole Act of 1980 and University-Industry Technology Transfer in the United States: Policy Model for Other Governments?". Presentation at the Capital Tokyu Hotel, 17 fev. 2005.
- NISTEP. Kihon Keikaku no Tassei Seika No Hyōka no tame no Chōsa. *NISTEP Report* n. 83, mar. 2005.
- OWEN-SMITH, J.; POWELL, W. (2001). "To Patent or Not: Faculty Decisions and International Success at Technology Transfer". *Journal of International Technology Transfer*, 26, p.99-114. Oxford University. Oxford's Academic Strategy: Outcome of Green Paper. Disponível em: <<http://www.admin.ox.ac.uk/po/vc/outcome.pdf>>. Acesso em: maio, 2005.
- PAVITT, K. "Innovation Processes". In: FAGERBERG, J. et al. *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2005.
- PECHTER, K. "Empirical support for significant university-industry linkage in Japan". Proc. IEEE International Conf. on Management of Information and Technology, v. 1, 2001, p.246-252.
- SAKAKIBARA, K.; ICHI, T. "Nihon ni okeru Sangaku Renkei ni Jitai to Rieki Sōhan Mondai". In: AOKI, M. et al. *Daigaku Kaikaku: Kadai to Sōten*, Tokyo: Tōyo Keizai Shinshosha, 2001.
- SIEGEL, D., et al. "Assessing the Impact of Organizational Practice on the Relative Productivity of University Technology Transfer Offices: An Exploratory Study". *Research Policy*, 32, 2003, p.27-48.
- SHATTOCK, M. *Managing Successful Universities*. Maidenhead: Society for Research into Higher Education and Open University Press, 2004.
- STENBERG, L. (2004). *Government Research and Innovation Policies in Japan*. Swedish Institute for Growth Policy Studies, A2004:001.
- SUMIKURA, K.; WATANABE, T. *TLO to Raisensu Asoshieto Shinsangyo Sousei no ki-man tachi*. Tokyo: BKC, 2002.
- TAGUCHI, T. *Sangaku Renkei kyōryoku to Kenkyu Kaihatsu Senryaku*. Tokyo: Hakutō, 2003.
- WOOLGAR, L. R. *Japanese Investment in British Science*. Unpublished PhD thesis, University of Manchester, 2004.
- YAMAMOTO, K. "Corporatization of National Universities in Japan: Revolution for Governance or Rhetoric of Downsizing". *Financial Accountability & Management*, 20, (2), meio, 2004, p. 158.
- YOSHIHARA, M.; TAMAI, K. "Lack of Incentive and Persisting Constraints: Factors Hindering Technology Transfer at Japanese Universities". In: BRANSCOMBE, L., et al. *Industrializing Knowledge: University-Industry Linkages in Japan and the United States*. The MIT Press: Cambridge, 1999.
16. Entrevista, professor, ex-oficial do governo, outubro de 2004.
17. Entrevista, professor, Escola de Engenharia, dezembro de 2004.
18. Entrevista, professor e diretor do Centro de Propriedade Intelectual, outubro de 2004.
19. Entrevista, dezembro de 2004.
20. Entrevista, professor, Escola de Engenharia, dezembro de 2004.
21. Entrevista, professor, Research Centre Head, dezembro de 2004.
22. Entrevista, professor, Escola de Engenharia, dezembro de 2004.
23. Entrevista, professor e diretor do Centro de Pesquisa, dezembro de 2004.
24. Entrevista, professor e diretor do Centro de Pesquisa, dezembro de 2004.
25. Entrevista, janeiro de 2005.
26. Entrevista, professor, ex-oficial do governo, outubro de 2004; entrevista, professor especial, Escola de Engenharia, dezembro de 2004; Entrevista, professor e diretor de Centro de Pesquisa, dezembro de 2004.
27. Entrevista, janeiro de 2005.

NOTAS

1. Entrevista, professor, ex-oficial do governo, outubro de 2004.
2. Tripartite: Academia, Estado e Indústria.
3. Entrevista, professor, dezembro de 2004.
4. Entrevista, professor, ex-oficial do governo, outubro de 2004.
5. Entrevista, vice-presidente, fevereiro de 2005.
6. Entrevista, professor e diretor de matriz de propriedade intelectual, outubro de 2004.
7. Entrevista, professor, Escola de Engenharia, dezembro de 2004.
8. Entrevista, professor e diretor de matriz de propriedade intelectual, outubro de 2004.
9. Entrevista, professor, Escola de Engenharia e diretor de Centro UI, janeiro de 2005.
10. Vários entrevistados aludiram a sistemas dos EUA, por exemplo.
11. Entrevista, professor, Escola de Engenharia, dezembro de 2004.
12. Entrevista, dezembro de 2004.
13. Entrevista, professor e diretor do Centro de Propriedade Intelectual, outubro de 2004.
14. Entrevista, fevereiro de 2005.
15. Entrevista, professor especial, Escola de Engenharia, dezembro de 2004.

Lee Woolgar

Research Centre for Advanced Science and Technology (RCAT),
Universidade de Tóquio.

Rumo ao desenvolvimento da cultura Hélice Tríplice

O papel da universidade na promoção da inovação em países em desenvolvimento

Este artigo propõe demonstrar a crescente preocupação, nos países em desenvolvimento, sobre a necessidade de mudança política da abordagem tradicional de desenvolvimento da potencialidade tecnológica e da aprendizagem para a abordagem da cultura Hélice Tríplice como forma de prover uma base sustentável para a gestão da inovação e o progresso tecnológico. O trabalho explora a base contextual do modelo Hélice Tríplice de forma a revelar suas possibilidades e desafios para promover a inovação e as sociedades que aprendem nos países em desenvolvimento, com referência a experiências relevantes ocorridas na Malásia, na Argélia e na Etiópia.

PALAVRAS-CHAVE

Países em Desenvolvimento; Inovação; Aprendizado; Universidade; Progresso Tecnológico; Hélice Tríplice.

INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios para os países em desenvolvimento na trilha da globalização é atingir um grau de competitividade que os capacite a emergir como "atores-nicho" no tablado global. Este desafio demanda, *inter alia*¹, estratégias que promovam a inovação e o desenvolvimento de

sociedades que aprendem através de uma abordagem integrada de produção e compartilhamento de conhecimento.

Uma estratégia como essa teria como foco o papel das universidades como agentes de criação do conhecimento em países em desenvolvimento e o seu relacionamento com a socie-

dade de forma geral, e em particular, com esferas institucionais específicas, incluindo a indústria e as agências governamentais e não-governamentais. Este artigo procura mostrar como a confiança nas universidades pode ser estabelecida com a execução estratégica da Hélice Tríplice, para a emergência de sociedades que aprendem

*M. Saad
G. Zawdie
C. Malairaja*

e da inovação como base sólida para o desenvolvimento sustentável em países em desenvolvimento.

Nesse contexto, as seguintes perguntas são dirigidas: primeiramente, quais são as restrições e as oportunidades para promover a aprendizagem compartilhada por meio dos sistemas de redes interativas que envolvem como atores-chave esferas institucionais como as universidades, a indústria e as organizações governamentais/não-governamentais? Em segundo, o que é preciso para que as universidades em países em desenvolvimento exerçam um papel ativo na promoção da inovação e na emergência de uma sociedade que aprende? Em terceiro lugar, quais são as implicações do paradigma da Hélice Tríplice para a organização e a gestão do sistema universitário e também para o desenvolvimento da inovação e da aprendizagem?

Neste artigo, observamos as experiências de três países – a saber: a Malásia (uma economia de *renda média alta*), a Argélia (uma economia de *renda média baixa*) e a Etiópia (uma economia de *baixa renda*) – para determinar o escopo para a construção de capacidade e o desafio de implementação do sistema Hélice Tríplice. A suposição aqui é de que a execução da estratégia da Hélice Tríplice coloca mais dificuldades em níveis mais baixos de desenvolvimento econômico do que em níveis mais elevados. Mas isto não significa que o sistema Hélice Tríplice deva ser considerado irrelevante para os países de baixa renda como a Etiópia. De fato, é nos países que estão no estágio mais baixo de desenvolvimento que a necessidade de construir capacidades e, por conseguinte, de adotar o sistema

da Hélice Tríplice é particularmente significativa. Em níveis mais elevados de desenvolvimento, as restrições são menores e a expectativa é de que a implementação seja eficaz.

ATRIBUTOS-CHAVE DA INOVAÇÃO "HÉLICE TRÍPLICE"

As origens do conceito da Hélice Tríplice, envolvendo uma rede de relações entre Universidade, Indústria e Governo (U-I-G), podem ser atreladas à contribuição seminal de Schumpeter à teoria da inovação como uma base para o processo de mudança econômica e também aos trabalhos mais recentes dos neo-schumpeterianos para quem a inovação é um processo evolucionário, interativo e cumulativo. O conceito de U-I-G é baseado no *feedback* derivado da interação entre as esferas econômicas, sociais, políticas e institucionais e pode ser visto como um desenvolvimento mais amplo do paradigma tecnoeconômico introduzido por Freeman e Perez (1988).

No centro do modelo de inovação Hélice Tríplice está uma rede de colaboração entre firmas, universidades, instituições de pesquisa e instituições governamentais voltadas à geração de conhecimento que seja útil ao fortalecimento das possibilidades para o desenvolvimento da capacidade de inovação. O sistema Hélice Tríplice, baseado nesse tipo de redes institucionais, é assim ligado à teoria dos *milieux innovateurs*² que reconhece o significado de sistemas locais/regionais de inovação e a relação entre a inovação e locação específicas (MORGAN, 1997). Ela é também baseada na teoria das redes sociais, segundo a qual relações próximas e a confiança formam a base para uma transferên-

cia e compartilhamento eficazes da aprendizagem e da inovação.

O modelo Hélice Tríplice de inovação pode assim ser visto como um desenvolvimento mais amplo do modelo de Rothwell da inovação em cinco gerações,³ marcada significativamente por uma maior integração e um maior uso de redes, informação e tecnologia (TI) (1992). Reconhecendo a ligação entre os *milieux* e a inovação, o modelo Hélice Tríplice dá ênfase ao papel das relações entre os diversos atores e seu impacto no desenvolvimento da aprendizagem e da inovação. Ele vê a inovação como uma atividade contínua, evolucionária e não-linear marcada por um processo multifator e derivada de um nível elevado de interação e integração nos níveis intra, inter e extra da organização (SAAD, 2004).

Alinhado com Meneghel *et al.* (2004), este artigo vê a Hélice Tríplice como um sistema de inovação associado à inovação descontínua. O sistema Hélice Tríplice representa assim uma ruptura radical com a transferência convencional de tecnologia e de conhecimento. Ele pode ser definido como um novo paradigma baseado em novos arranjos e cultura intra e interorganizacionais, que requerem compromisso e recursos consideráveis e que tomam tempo para se desenvolver (SAAD, 2004; SAAD e ZAWDIE, 2005).

O mérito do sistema é de que ele é capaz de criar as condições para gerar, compartilhar e disseminar o conhecimento apropriado que conduz à rápida aprendizagem e inovação necessárias para acelerar a "equiparação" e crescimento como sugerido por Leydesdorff e por Etzkowitz (1998). Além disso, o sistema prospera na

ruptura da cultura de monopólio de interesses especulativos garantidos legalmente e na liquidação da cultura política de centralização do poder que está no coração das fragmentações institucionais observadas em países em desenvolvimento.

Os relacionamentos próximos e informais que podem vir a se tornar um modelo Hélice Tríplice podem facilitar a transferência tanto do conhecimento explícito, quanto do tácito, que são importantes em países em desenvolvimento. Assim, uma característica fundamental do modelo Hélice Tríplice é seu alvo na reunião de diferentes atores, capitalizando em suas interações a fim de fornecer uma compreensão detalhada do processo de inovação e de suas determinantes-chave.

"HÉLICE TRÍPLICE" COMO UMA REAÇÃO AO PARADIGMA "SUPPLY PUSH"

Historicamente, o progresso tecnológico nas hoje economias industrializadas maduras começou com o desenvolvimento gradual da tecnologia doméstica. A inovação contemporânea nessas economias deriva de uma contribuição equilibrada de forças de oferta científica (*scientific push*) no alcance *upstream* (envolvendo pesquisa básica) e das forças de demanda (*demand pull*) no alcance *downstream* (envolvendo pesquisa e desenvolvimento aplicados).

Em muitos países em desenvolvimento, caso da Etiópia, o investimento nas universidades não produziu a capacidade de pesquisa e desenvolvimento; ou ainda, onde foi capaz de produzir, como no exemplo de países de renda média como Malásia e Argélia, as iniciativas de P&D permaneceram distantes da prática

industrial. Muito disso é reflexo da prevalência da fragmentação institucional e da ausência de mecanismos institucionais para facilitar as ligações interativas entre universidades (ou centros de pesquisa), indústria e instituições do governo. Essa situação resultou na aparente relutância política em alvejar os pontos de necessi-

É nos países que estão no estágio mais baixo de desenvolvimento que a necessidade de construir capacidades e de adotar o sistema da Hélice Tríplice é particularmente significativa.

dade como a base para o suprimento de tecnologia, e na emergência da cultura de "oferta tecnológica" que deu base ao sistema educacional (no qual as universidades ficam frequentemente de fora, como "torres de marfim"), iniciativas de P&D e práticas de transferência tecnológica. A adoção de tecnologias impróprias em países em desenvolvimento pode em grande parte ser atribuído à cultura *supply push*, que esteve no coração do planejamento central e industrialização por substituição de importações nesses países. Políticas orientadas *supply push* foram, em seqüência, responsáveis pela persistência da fragmentação institucional em países em desenvolvimento.

O papel da educação no processo de crescimento e desenvolvimento não é simplesmente fortalecer a difusão de tecnologias que perpetuam a síndrome *supply push*, como tem sido o caso até agora, mas fornecer uma base ampla para o desenvolvimento da tecnologia nativa através da instituição de uma estrutura para a aprendizagem interativa. É esse processo de aprendizagem possibilitado pela rede de relações das instituições e a construção de capacidade que fornece a base para a transição das economias da renda baixa à renda média e a partir daí para *status* mais elevados de renda. Daí a relevância do sistema da Hélice Tríplice para a política tecnológica em países em desenvolvimento. Isto é aparente nas experiências de alguns países que serão discutidas na próxima seção.

O DESAFIO "HÉLICE TRÍPLICE" EM TRÊS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO

1) A experiência da Malásia

Em contraste com as experiências de muitos países em desenvolvimento, a Malásia fez avanços significativos no que diz respeito ao crescimento econômico e ao progresso tecnológico. A preocupação com o desenvolvimento sustentável em anos recentes, entretanto, trouxe a pressão de sustentar a política de focalizar na estratégia da Hélice Tríplice de transferência da inovação e de tecnologia como caminho adiante. Esse compromisso é articulado no Relatório MIGHT (2002).

O interesse em fazer o sistema da Hélice Tríplice funcionar como uma estrutura dinâmica para a criação do conhecimento e sua disseminação mediante o espectro econômico não é algo novo na Malásia; mas

assim como muitos outros países em desenvolvimento, a Malásia sofreu restrições por problemas sistêmicos derivados da persistência de uma política econômica caracterizada pela centralização do poder e fragmentação das esferas institucionais. Não surpreende o fato de que a pesquisa da Universidade é ainda em grande parte distante da prática industrial e de que o país permanece profundamente dependente de transferência de tecnologia do exterior para fortalecer sua competitividade em mercados de exportação. Pode-se discutir, entretanto, o fato de que, ao contrário da experiência na maioria dos países em desenvolvimento, no caso da Malásia, a transferência tecnológica teve o efeito benigno de gerar alguma aprendizagem tecnológica que ajudou a fortalecer as potencialidades de produção e investimento das empresas. Mas apesar de todo seu impressionante desempenho econômico nas últimas três décadas possibilitado pela transferência de tecnologia do exterior, o sucesso da Malásia não se estendeu ao desenvolvimento da inovação sustentável.

O governo havia introduzido várias medidas para fortalecer as ligações universidade-indústria. Duas das medidas principais foram: fornecer fundos públicos para incentivar a pesquisa colaborativa entre universidades e indústria; e fortalecer o papel de unidades de negócio nas universidades para promover interações com a indústria. Entrementes, as universidades da Malásia estabeleceram vários mecanismos para facilitar as ligações com a indústria, especialmente na área de transferência de tecnologia e na comercialização dos resultados de pesquisa. Um esforço

visível é o estabelecimento de braços de investimento ou unidades de negócio para introduzir no mercado o expertise, as habilidades e a tecnologia que poderiam ser utilizadas pelas empresas privadas.

Um bom exemplo é a Usains Holdings Sendirian Berhad (Usains) formada em 1997 pela Universiti Sains Malásia (USM), em Penang. Em abril de 2002, duas unidades adicionais foram estabelecidas pela USM para complementar e trabalhar em conjunto com a Usain. São conhecidas como Unidade de Inovação da Engenharia e Desenvolvimento Tecnológico (*Engineering Innovation and Technology Development – EITD*) e Unidade de Inovação Médica e Desenvolvimento Tecnológico (*Medical Innovation and Technology Development – MITD*). A Usains Holdings tem colaborado com Multimedia Research Lab Sdn Bhd (Mlabs) para fortalecer a P&D em sistemas de videoconferência e soluções baseadas em TI. O papel da EITD é facilitar a comercialização da pesquisa empreendida pela equipe de engenharia da universidade. Os projetos da EITD que ganharam o reconhecimento internacional incluem a produção de nanotubos de carbono e hidrogênio a partir de gás natural e o "wallpro", que é uma carga que reduz o geocompósito para estruturas de retenção da terra.

De acordo com Ali (2003), as restrições enfrentadas na colaboração universidade-indústria incluem: a predominância de investimentos estrangeiros nos setores críticos de produção industrial, especialmente a eletrônica; as deficiências na provisão de fundos para pesquisa por parte do governo e da indústria; o estado iniciante da indústria do capital de risco; a falta de pesquisadores cientistas

que podem explorar as fronteiras do conhecimento; o subdesenvolvimento da cultura empreendedora inovativa; e a divergência dos objetivos entre a universidade e a indústria.

A unidade de EITD no USM conduziu uma pesquisa geral para ajustar suas perspectivas sobre a colaboração da universidade-indústria. A pesquisa refletiu as seguintes características do esquema de colaboração universidade-indústria: insuficiência de produtos inovativos para comercialização; falta de resultados de pesquisa dignos de comercialização; falta de convicção e compromisso na comunidade acadêmica para participar em pesquisas; e a falta de comercialização da pesquisa (SADULLAH, 2002).

O sucesso limitado da comercialização da tecnologia na Malásia é atribuído a um número de fatores, incluindo, *inter alia*, problemas relacionados à falta de projetos de P&D relevantes para a indústria e de recursos para financiar os vários estágios da comercialização (GoM, 2001). Um outro fator que explica a falta de comercialização é a preponderância de multinacionais na estrutura industrial do País, especialmente no setor eletroeletrônico. A maioria dessas companhias estrangeiras conduz a área de P&D no país-sede, e assim, não vêem a necessidade de colaborar com as Instituições de Educação Superior e instituições locais de pesquisa para empreender parcerias de P&D com a finalidade de melhorar o desempenho de seu produto.

O governo da Malásia lançou a Agenda Nacional da Inovação focada na pesquisa dirigida para o mercado e voltada à promoção da vantagem competitiva do País e aproveitar o capital intelectual na ciência e na tecnologia.

O governo também traçou vários planos e programas para fortalecer a comercialização de pesquisa originária de universidades e institutos de pesquisa locais. Além disso, planos que fornecem incentivos aos cientistas e aos investigadores das universidades locais estão a caminho.⁴

O foco na comercialização da pesquisa universitária, entretanto, criou preocupação entre alguns na comunidade acadêmica, que acreditam que as universidades da Malásia devem primeira e principalmente almejar ser instituições de ensino e pesquisa de classe mundial e não empresas comerciais (NUN, 2004). Essa preocupação é muito justa, considerando-se que graduados bem-formados com mentes críticas e boas habilidades de aprendizagem são a mais importante contribuição da Universidade para a sociedade e a economia (LUNDVALL, 2002). O que não está claro nessa preocupação, entretanto, é a partir de que ponto o objetivo de comercialização deixa de ser uma atribuição acadêmica.

Não bastasse isso, não se pode negar o consenso geral a respeito do significado da realização da Malásia em projetos de desenvolvimento de capacidade tecnológica e construção de potencialidade. Entretanto, ainda é um ponto discutível se a experiência da Malásia pode ser vista como uma lição que outros países em desenvolvimento fazem bem por seguir.

As universidades da Malásia se beneficiaram dos esforços governamentais para fortalecer a parceria universidade-indústria. Por exemplo, a Intel Malásia colabora com a Universiti Teknologi Malásia (UTM) e a USM no projeto de cursos que são relevantes para trabalhos na Intel. Pesquisadores em universidades

locais empreenderam projetos de P&D em parceria com empresas, que recebem fundos sob o Industrial P&D Grant Scheme (IGS) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

As universidades da Malásia se beneficiaram dos esforços governamentais para fortalecer a parceria universidade-indústria.

2) A experiência da Argélia

Após a independência da Argélia em 1962, mudanças significativas foram realizadas a fim de facilitar o acesso à educação superior para um número maior de argelinos. Uma das reformas mais importantes, realizada em 1971, procurou mobilizar todo o potencial das universidades argelinas de modo que elas estivessem em posição de sustentar a ambiciosa transformação e desenvolvimento econômico, social e cultural do país recém-independente. Esta reforma levou à democratização do sistema universitário e abriu oportunidades para um acesso mais amplo e gratuito à educação superior.

Uma rápida expansão do ingresso foi observado ao longo dos anos: de 1.137 estudantes em 1960 para 700 mil em 2004. A reforma também colocou uma maior ênfase na orientação científica e tecnológica da educação universitária. Este objetivo era motivado pela importância dada pelo Estado ao alcance do rápido desen-

volvimento socioeconômico mediante a industrialização e exploração dos recursos naturais, principalmente hidrocarbonetos. Assim, por exemplo, por volta de 1986-87, cerca de 70% dos estudantes universitários estavam matriculados em campos científicos e tecnológicos de estudo, com 30% deles estudando tecnologia. Entretanto, esses números caíram rapidamente nos anos subseqüentes, como resultado da falta de oportunidades de emprego para graduados nessas áreas.

A próxima grande reforma foi realizada em 1999. Seu objetivo era preparar as universidades argelinas para suportar a transição de uma economia centralizada para uma economia livre de mercado e também para endereçar as ameaças e oportunidades da globalização para a economia do país. Os novos desafios políticos, sociais e econômicos trazidos pelas tendências da globalização impeliu à revisão do papel das universidades no fornecimento de ciência e tecnologia por meio do ensino e das atividades de pesquisa. A reforma também objetivou garantir que o sistema universitário do país fosse dirigido não pelo objetivo de meramente aumentar a quantidade de resultados, mas, em lugar disso, pelo objetivo de melhorar a qualidade, que fortaleceria sua credibilidade. Ela brigava pela mudança radical de uma visão padronizada do conhecimento como algo destinado a sustentar as visões e mentalidade advogadas por um sistema político e econômico centralizado, para um sistema de conhecimento que promoveria a objetividade, a diversidade de visões e a criatividade.

Uma maior autonomia foi concedida às universidades e às faculdades

a fim de alinhar seus programas e atividades às necessidades específicas de sua região, torná-las mais integradas com os "atores" no ambiente local e para exercer um papel mais ativo no desenvolvimento regional. A reforma permitiu também que as universidades forjassem ligações com a indústria a fim de diversificar suas fontes de financiamento para programas de pesquisa e desenvolvimento. Isso estimulou a demanda das companhias privadas e públicas locais para cursos e serviços de pós-graduação para especialização e serviços de consultoria que, por sua vez, foram cruciais para a emergência de uma cultura acadêmica empreendedora principiante.

Esse processo envolveu relacionamentos e ações comuns dentro e entre o governo, a indústria e a universidade e instituições de pesquisa nos níveis nacionais e regionais. Tais redes e relacionamentos ajudaram a promover a inovação com a criação e a disseminação do conhecimento. O número de pesquisadores aumentou de 5.000 em 1996 para 15.000 em 2002. A política de C&T deixou de lado a abordagem centralizada por uma descentralizada e as redes institucionais emergiram mediante um maior envolvimento comunitário das universidades na ligação com atores locais.

Entretanto, esta demanda foi limitada em extensão, ocasional no caráter e dependente de ações ou instruções isoladas vindas do alto (ministérios ou sedes nacionais para companhias do Estado). Além disso, a maioria dessas iniciativas isoladas e ocasionais foi realizada de modo informal e individual, muito freqüentemente sem nenhum impacto significativo ou benefício às

universidades e/ou às organizações de negócio que os indivíduos representam. Em geral, os sistemas universitário e industrial da Argélia carecem de confiança como base da parceria; reconhecimento de um objetivo comum entre os prováveis parceiros; e o reconhecimento de uma relação ganha-ganha de resultados devido aos arranjos da parceria (SAAD, 2004).

A Reforma de 1999 não garantiu a delegação de poder suficiente aos atores locais, de modo que os ganhos potenciais que se esperava como resultado da articulação das redes institucionais ainda estão longe de serem completamente obtidos. O papel dominante do Estado e sua abordagem centralizadora, casados à falta de uma cultura de compartilhamento do conhecimento, tiveram o efeito de tornar essa coordenação complexa e inacessível, apesar da criação de um grande número de comitês nos níveis nacional e regional. Havia também a falta de um esquema adequado e consistente de continuação para projetos cooperativos. Isto é notável na experiência da execução do projeto de incubação na Argélia.

A introdução do sistema de incubação na Argélia deu-se de forma *ad hoc*, caracterizada pela falta de um esforço claro em coordenar o suporte e a assistência disponibilizados por uma gama de diferentes instituições e ministérios, incluindo o Ministério das PMEs, o Ministério da Indústria, o Ministério do Comércio, o Ministério das Finanças, o Ministério dos Assuntos Internos, o Ministério da Educação Superior e Pesquisa, o Ministério do Treinamento Vocacional e o Ministério da Agricultura (SAAD, 2004). Como resultado dessa falta de coordenação, foram observados

sinais de fragmentação e mesmo de rivalidade entre instituições e projetos. A persistência da situação levou à limitação da continuidade, obstando assim que o sistema de incubação atingisse o objetivo de prover um suporte de longo-prazo para empresas baseadas em tecnologia. Em lugar disso, a principal prioridade do sistema de incubação tornou-se criar empregos para um pequeno número de graduados e pesquisadores ou ajudá-los a encontrar o caminho no labirinto burocrático assumindo o compromisso com a papelada para produzir planos de negócios e assegurar empréstimos bancários, equipamento e infra-estrutura.

É também notável a ausência de instituições acadêmicas entre as agências mais favorecidas na prestação de serviços de suporte tecnológico. Isso é um indicativo da falta geral de preocupação com o papel crucial que as universidades exercem na promoção de empresas baseadas em tecnologia através da colaboração com organizações governamentais, não-governamentais e outras do setor privado.

Os exemplos acima sugerem que a abordagem integrada ou holística ainda não criou raízes como modo de realizar as coisas na Argélia. A fragmentação das redes de tomada de decisão tem o efeito de evitar o alcance do consenso, que é identificado por Etzkowitz *et al.* (2004) como a principal precondição para o desenvolvimento tecnológico por meio da aplicação do modelo Hélice Tríplice de inovação. Esse problema é ainda mais agravado pela ineficiência na organização e gestão, que comprometem a qualidade dos serviços prestados.

Entretanto, pode ser argumentado que, pelos padrões de muitos países

em desenvolvimento como aqueles na região subsaariana, por exemplo, a Argélia já percorreu um grande caminho na avaliação do significado do sistema Hélice Tríplice como via para estabelecer a Universidade como agente ativo na criação e disseminação de conhecimento e na promoção da inovação e progresso tecnológico mediante o compromisso com a pesquisa orientada para a indústria e o desenvolvimento de capacidade.

3) A experiência da Etiópia

Ao longo das últimas três décadas, o estado do setor de educação superior na Etiópia experimentou mudanças significativas principalmente em termos de crescimento quantitativo. Existem atualmente quatro universidades fundadas pelo governo e uma universidade privada, contra somente três há 10 anos. Existe crescente demanda popular por educação universitária, que, se deixada sob direção das forças do mercado, certamente aumentaria o número de universidades, desde que os recursos permitissem, é claro. Entretanto, num país pobre como a Etiópia, a expansão do setor levanta perguntas sobre o custo da oportunidade de investir no setor *vis-à-vis* os setores primário e secundário, e sobre o propósito a que as universidades pretendem servir.

Pode a Etiópia garantir recursos para prover educação universitária a toda sua população em idade escolar? Responder a esta pergunta com uma afirmativa seria entender de modo grosseiro a relevância e o custo da oportunidade da educação superior para países pobres como a Etiópia, onde a política freqüentemente é mal esclarecida e mal dirigida.

No início dos anos 70, o hoje extinto governo Imperial nomeou uma comissão para realizar uma revisão do setor educacional, a fim de ter condições de determinar o caminho para avançar a educação no Quarto Plano Quinquenal. O relatório da Revisão de Setor recomendou, *inter alia*, que a maior parte do investimento educa-

A Argélia já percorreu um grande caminho na avaliação do significado do sistema Hélice Tríplice como via para estabelecer a universidade como agente ativo na criação e disseminação de conhecimento e na promoção da inovação e progresso tecnológico.

cional fosse direcionado para o setor primário e programas de treinamento vocacional em função das taxas sociais de retorno, desviando dessa forma o foco da política do setor de educação superior. A revisão limitou o crescimento da educação superior para que fosse acessível somente àqueles com potencial promissor para a criatividade, a pesquisa e a inovação.

A publicidade negativa e subsequente reação do público fizeram com que o relatório tivesse de ser arquivado. De fato, o relatório foi alvo de disputas políticas, sendo apontado como um ponto contra o *ancien regi-*

me, logo substituído por um governo militar de orientação marxista. O governo sucessor deu prioridade à equidade sobre a excelência como critério de acesso à educação superior; e os pontos levantados no relatório de Revisão do Setor tiveram de esperar os programas de ajuste estrutural dos anos 90 para que fossem seriamente considerados, embora já se tratasse de um contexto político diferente daquele em que os pontos foram inicialmente levantados.

Em um país como a Etiópia, onde se espera que as perspectivas para a industrialização e o crescimento econômico sejam essencialmente voltados para a agricultura, não é preciso dizer que a educação superior se sairia melhor se fosse projetada de forma a focar principalmente as necessidades do setor agrícola. Entretanto, tal foco era pouco aparente. Isto se relaciona à segunda razão para a polarização da Revisão do Setor a favor da educação primária e contra a educação superior. A maior parte da força de trabalho necessária para a variedade de atividades econômicas de um país de baixa renda como a Etiópia é de nível médio, que pode se servir da educação de primeiro e segundo graus. Além disso, a ênfase na educação de primeiro grau ampliaria e fortaleceria a base para os setores de segundo e terceiro graus e também poderia ter um efeito positivo na qualidade dos que ingressassem no segundo e terceiro graus. Uma das razões para os baixos padrões da educação de nível superior na Etiópia é a má qualidade da formação dos que concluem o segundo grau.

Se a existência das universidades em países em desenvolvimento não

pode simplesmente ser justificada em função da "hipótese de seleção", e se o volume de saída do sistema de educação superior envolve um custo elevado para a economia, há um futuro para universidades em tais países? As universidades têm certamente um papel estratégico no processo de desenvolvimento, contanto que suas atividades de ensino e pesquisa sejam integradas às atividades de outros atores-chave nos setores públicos e privados da economia. Isto, entretanto, não foi significativamente aparente na experiência da Etiópia na educação superior. Em lugar disso, as esferas institucionais são fragmentadas e qualquer interação existente entre a universidade e a indústria se deu de forma *ad hoc* e ditada por diretrizes governamentais em vez de iniciada pelos próprios atores individuais.

Há uma crescente preocupação política em anos recentes sobre a necessidade de uma reorientação radical do objetivo da educação superior na Etiópia para integração das atividades das universidades às atividades dos vários setores da economia, particularmente a agricultura. Mas do modo como são agora, não se pode sequer esperar que as universidades inspirem confiança como atores ativos capazes de atender às necessidades de outras instituições. Elas enfrentam problemas agudos em termos de falta de pessoal; na provisão de recursos para as bibliotecas e laboratórios; com estruturas curriculares que são, na maior parte, incoerentes e irrelevantes; com a ausência de uma cultura robusta de pesquisa; e com a predominância de fracas ligações entre universidade e indústria.

Um caminho considerado útil e eficiente para construir um programa

sustentável é envolver os estudantes na investigação de problemas industriais, agrícolas ou de negócio em seus projetos finais (WRIGHT e ZAWDIE, 2001). Alguns desses projetos poderiam alavancar um interesse mais profundo de pesquisa, do qual se esperaria que utilizasse esses projetos como bases para propostas de desenvolvimento capazes de atrair suporte financeiro das agências governamentais, não-governamentais e internacionais.

Essa abordagem foi usada pela equipe de uma universidade regional para desenvolver um portfólio de pesquisa, incluindo projetos em inovação de práticas de cultivo para reduzir as perdas pós-colheita; o trabalho de modelagem que produziu o projeto de baixo custo do fogão econômico em combustível; o projeto de acumulação de orvalho como uma fonte potencial de água potável; e o desenvolvimento da manufatura do café instantâneo.

Essas iniciativas são essencialmente de baixo para cima (*bottom-up*), e as organizações não-governamentais contam com o apoio de agências governamentais relevantes como a Comissão Etíope para a Ciência e a Tecnologia. Ao mesmo tempo em que essas idéias constituem iniciativas interessantes e úteis para o desenvolvimento rural integrado na Etiópia, elas permanecem *ad hoc* e de significado prático limitado, dada a ausência de infra-estrutura para o desenvolvimento de sistemas regionais e nacionais de inovação.

As ações e os compromissos políticos para a educação superior na Etiópia parecem ter mudado sob a pressão das agências de donativos e pela percepção da necessidade de que a economia evolua na era da globalização e progresso

tecnológico. Entretanto, o problema da fragmentação institucional persiste, limitando a capacidade das universidades em dar resposta às demandas dos vários setores da economia com a produção e disseminação do conhecimento relevante.

Ao mesmo tempo, a dependência continuada da prática tradicional de transferência de tecnologia, na ausência de iniciativas de construção de capacidade, tem o efeito de reforçar a cultura de fragmentação e fazer a instituição da cultura Hélice Tríplice de criação e uso de conhecimento um desafio assombroso para o País.

CONCLUSÃO: OS DESAFIOS PARA UNIVERSIDADES EM PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO

Nos três países considerados, uma série de reformas foi iniciada para transformar a economia nacional de um sistema centralizado fortemente controlado para um sistema regido pelo mercado. Os planos de ajustes estruturais foram introduzidos para corrigir o desequilíbrio macroeconômico, reformando e reestruturando as empresas públicas, integrando a economia em mercados-mundo e promovendo o desenvolvimento do setor privado.

As novas iniciativas políticas também buscaram promover aprendizagem e inovação por meio de um sistema de interações entre os atores principais do processo de inovação. Essas reformas resultaram numa transformação limitada, porém importante culturalmente, de um modelo de inovação dominado pelo governo, centralizado e de cima para baixo (*top-down*), para um modelo de inovação de baixo para cima (*bottom-up*) que corresponde ao modelo de

Etzkowitz e de Leydesdorff de inovação Hélice Tríplice (1997), baseado em interações entre governo, indústria e universidade. Mas a cultura Hélice Tríplice ainda não se enraizou nos três países.

Entretanto é notável concluir, das experiências e das condições destes países, que o desafio de fazer o sistema Hélice Tríplice funcionar é talvez mais crítico no exemplo de país de baixa renda (Etiópia) do que nos outros dois casos (Argélia e Malásia), que correspondem a países economicamente mais avançados.

Faz parte da cultura Hélice Tríplice que a Universidade exerça um papel mais importante na criação, disseminação e utilização do conhecimento. Este artigo definiu a inovação Hélice Tríplice como a combinação de inovação contínua e descontínua que pode ajudar os países em desenvolvimento a desenvolver sua potencialidade e crescimento tecnológico. Entretanto, existem pré-requisitos para a execução bem-sucedida desse modelo, os quais nossa pesquisa mostrou serem ausentes em todos os três países.

Primeiramente, as condições para o desenvolvimento de sociedades que aprendem – que precisa ser baseado na criação – compartilhamento e transferência de conhecimento, precisam ser criadas. Isto supõe um papel central atribuído às universidades, que precisariam melhorar seus perfis, credibilidade e competência.

Em segundo lugar, mais poder precisaria ser passado aos atores principais envolvidos no desenvolvimento da ciência e da tecnologia, a fim facilitar a emergência de um sistema de inovação de baixo para cima (*bottom-up*), sugerido pelo modelo Hélice Tríplice.

Em terceiro lugar, relacionamentos confiáveis, duradouros e estáveis entre os atores principais e as esferas institucionais (universidades, governo e indústria) precisariam ser desenvolvidos. Isto deve ser suportado pelo desenvolvimento de uma cultura de parcerias e colaboração e a remoção dos rígidos limites entre organizações e instituições. Isso demanda um programa abrangente de construção de capacidade em países em desenvolvimento e, portanto, um papel ativo do estado, não no sentido “de cima para baixo” (*top-down*) tradicional que reforçou a fragmentação das esferas institucionais, mas sim no sentido do sistema nacional de inovação (SNI) que identifica os atores estratégicos (U-I-G na variante Hélice Tríplice do SNI) e estabelece uma rede de ligação interativa entre eles.

Ao buscar promover a estratégia Hélice Tríplice, a política em países em desenvolvimento deve endereçar o desafio de extrair o equilíbrio entre os objetivos de desenvolvimento de capacidade e acumulação de conhecimento como a razão de ser para o investimento nas universidades (ZAWDIE, 1996).

O desenvolvimento de capacidade é essencialmente uma resposta às questões levantadas pelo perfil de demanda predominante na economia. A acumulação do conhecimento, por outro lado, fornece a base para o progresso tecnológico. As duas funções da educação não são desconexas; mas o que é importante é que o equilíbrio entre elas está fadado a variar em diferentes estágios do crescimento econômico, como discutido no estudo do caso da Etiópia.

Dessa forma, o papel da educação no processo do crescimento e do desenvolvimento não é simplesmente

realçar a difusão das tecnologias que perpetuam a síndrome de *supply push*, mas fornecer a base ampla – que Abramovitz (1986) chama de “capacidade social” – para o desenvolvimento da tecnologia nativa por meio da criação de uma estrutura para a aprendizagem interativa. É este processo de aprendizagem possibilitado por uma rede de instituições e construção de capacidade – e não meramente a tradicional transferência de tecnologia Norte-Sul – que garante a transição das economias da renda baixa à renda média e então ao *status* mais elevado da renda.

Duas questões são, portanto, cruciais para o sucesso da inovação Hélice Tríplice (SAAD e ZAWDIE, 2005) nestes países. A primeira diz respeito à participação e ao compromisso dos vários parceiros dentro e entre as esferas institucionais. A segunda é associada ao desafio imposto pela tarefa de desenvolver mecanismos para coordenar as múltiplas e complexas interações e relações, a fim de gerar um contexto e um ambiente que conduzam ao compartilhamento da aprendizagem e da inovação.

Entretanto, um grande obstáculo ao desenvolvimento da cultura Hélice Tríplice em países em desenvolvimento é a natureza burocrática das organizações na maioria das instituições, incluindo empresas e universidades. As organizações burocráticas freqüentemente originam gargalos administrativos e podem impedir a transferência e o uso do conhecimento dentro e entre as esferas organizacionais e institucionais. Em países em desenvolvimento, em geral, a prevalência da cultura burocrática significa que a tomada de decisão no nível das organizações é ainda dependente das diretrizes orientadoras que vêm do

alto. Conseqüentemente e não surpreendentemente, as iniciativas voltadas a forjar ligações interativas com agências externas ainda não são uma parte importante da cultura de negócios da maioria das organizações.

BIBLIOGRAFIA

- ABRAMOVITZ, M. "Catching Up, Forging Ahead and Falling Behind". *Journal of Economic History*, jun. 1986.
- ALI, A. "Engaging Economic Development through the Commercialisation of Research: the Malaysian Experience". *Paper presented at the General Conference of the Association of Commonwealth Universities*, 31 ago.-4 set., 2003. Belfast.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. (Eds.). *The University in the Global Knowledge Economy*, London: Continuum, 1997.
- ETZKOWITZ, H.; CARVALHO DE MELLO. "The rise of a triple helix culture – Innovation in Brazilian economic and social development". *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*, 2:3, p.159-171, 2004.
- FREEMAN, C.; PEREZ, C. "Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour". In: G. DOSI et al. (Eds.), *Technical Change and Economic Theory*, London: Frances Printer, 1988.
- Government of Malaysia (GoM). *Eighth Malaysian Plan, 2001-2005*. Kuala Lumpur, Economic Planning Unit, Prime Minister's Department, 2001.
- LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. The triple helix as a model for innovation studies. *Science & Public Policy*, 25:3, p.195-203, 1998.
- LUNDEVALL, B-A. "The University in the Learning Economy". *DRUID Working Paper n.02-06*, Danish Research Unit for Industrial Dynamics, University of Aalborg, 2002.
- MENEGHEL, S.; MELLO, D.; GOMES, E.; BRISOLLA, S. The university-industry relationship in Brazil: Trends and implications for university management. *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*, 2:3, p.173-190, 2004.
- MIGHT Report. *Prospecting Industry Deepening*, 2002.
- MORGAN, K. The learning region; institutions, innovation and regional renewal. *Regional Studies*, 31:5, p.491-503, 1997.
- ROTHWELL, R. Successful industrial innovation: critical success factors for the 1990s. *R&D Management*, 22:30, p. 221-39, 1992.
- SAAD, M. Issues and Challenges arising from the application of innovation strategies based

on the triple helix culture – experience of the incubation system in Algeria, *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*, 3(1), 2004, p.19-36.

SAAD, M.; ZAWDIE, G. From technology transfer to the emergence of a triple helix culture: The experience of Algeria in innovation and technological capability development. *Technology Analysis & Strategic Management*, v.17, n.1, p.1-15, 2005.

SADULLAH, A. F. "Commercialisation of Research Results: Issues and challenges: USM Engineering and Campus Perspective". *USM Frontiers*, v.1, n.2, jul. 2002.

WRIGHT, H.; ZAWDIE, G. *Towards a Plan of Action* (Report on a visit to Bahir Dar University submitted to the British Council Higher Education Link Programme), 2001.

ZAWDIE, G. "Tertiary Education and Technological Progress in Transitional Economies: Whither Demand Pull?". In: ZAWDIE, G.; DJEFLAT, A. (Eds.). *Technology and Transition: the Maghreb at the Crossroads*. London: Frank Cass, 1996. p.89-104.

NOTAS

1. Nota da trad.: *inter alia*, expressão latina para "entre outras coisas".
2. Meios inovadores em francês (nota da Trad.).
3. No artigo "Towards the Fifth-generation Innovation Process", Rothwell apresenta o processo de inovação tecnológica evoluindo em 5 gerações, segundo o qual cada nova geração supera a geração anterior. Assim, os modelos de interação universidade-empresa associados também evoluem no tempo e são excluídos – o novo modelo que surge exclui os modelos anteriores.
4. Isto foi divulgado pelo diário local, *The Star*, mediante sua versão on-line, *The Star on-line*, em 15 de outubro de 2004. O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MOSTI) está aguardando aprovação do Conselho de Ministros para implementar o programa de incentivos.

M. Saad

Bristol Business School
University of the West of England
Bristol, UK.

mohammed.saad@uwe.ac.uk

G. Zawdie C. Malairaja

David Livingstone Institute of
International Development Studies
(DLIIDS) Department of Civil Engineering
– University of Strathclyde Scotland, UK.

g.zawdie@strath.ac.uk
chandram45@yahoo.co.uk

INTELIGÊNCIA EMPRESARIAL

NÚMERO 27 ■ 2006

ISSN 1517-3860

Publicação trimestral do CRIE
Centro de Referência em Inteligência
Empresarial da Coppe/UFRJ



Editor

Marcos do Couto Bezerra Cavalcanti
Crie/Coppe/UFRJ

Editora Executiva

Rosa Lima – jornalista, MT 18.640

Conselho Editorial

André de Faria Pereira Neto – Fiocruz
Anne-Marie Maculan – PEP/Coppe/UFRJ
Claudio D'Ipolitto – Neict/UFRJ
Eduardo Costa – DCC/UFMG
Gilson Schwartz – IEA/USP
Guilherme Ari Plonski – FEA/USP
Helena Lastres – RedeSist/IE/UFRJ
Ivan da Costa Marques – NCE/UFRJ
Lia Hasenclaver – IE/UFRJ
Raquel Borba Balceiro – Gestão do
Conhecimento/Petrobras
Renata Lebre La Rovere – IE/UFRJ
Rogério Valle – Sage/Coppe/UFRJ
Sarita Albagli – Ibict
Silvio Meira – CIn/UFPE e C.E.S.A.R

Projeto gráfico

Ana Cláudia Ribeiro

Diagramação

Livia Krykhtine

Foto da Capa

Youssef Cader

Revisão de textos

Elisa Sankuevitz
Leonardo Munk

Tradução dos artigos

Clarissa Machado

Impressão

Gráfica Lidador

Tiragem

1.000 exemplares

© CRIE/E-papers, 2006. É proibida a reprodução ou transmissão desta obra, ou parte dela, por qualquer meio, sem a prévia autorização dos editores.
Impresso no Brasil.

Marketing e assinaturas

E-papers Serviços Editoriais
<http://www.e-papers.com.br>
Telefone [21] 2273-0138 ■ Fax [21] 2502-6612

Abstracts

A agenda de eventos de Inteligência Empresarial pode ser consultada no site <http://www.crie.ufrj.br>.

Universidade e Desenvolvimento Econômico ***University and Economic Development***

The concepts of Triple Helix and Theory of Actor-Network are analyzed as derived from the notion of the entrepreneur, who appears in the beginning of the decade of the 80s as a useful metaphor for a reflection on the nature of the scientific activity. In particular, the concept of the Entrepreneurial University is explored in the scope of the dynamics of the innovations in the context of the triple helix of the relations university-industry-government.

Keywords: Innovation; Triple Helix; Entrepreneurial University; Economic Development.

A Transformação do Sistema de Inovação Regional na China ***The Transformation of Regional Innovation System in China***

This paper described the transformation of the regional innovation system in China since the founding of PRC. Using the “triple helix” as an analytic framework, the paper explored how and to what extent the Small and Medium Sized Enterprises (SMEs) have benefited from the transformation of regional innovation system, and in return how and to what extent the transform depends on the development of SMEs.

Keywords: Regional Innovation System; System Transformation; Socialist Market Economy; Triple Helix; Regional Integrative Development.

África do Sul, universidades e a economia do conhecimento: ilustrações de três plataformas de inovação ***South Africa, universities and the knowledge economy: Vignettes of three innovation platforms***

South African universities are addressing fundamental challenges of efficiency, excellence and relevance as a contribution to building an economy and society that will sustain and create value for its citizens. Many universities have been charting new directions in pursuing their interconnected missions of scientific research, academic scholarship and publication, teaching and learning and public engagement, in ways that are responsive to the particular nature of the local “knowledge economy”.

The paper presents a number of vignettes that highlight these new directions, including the work of the Centre for Rapid Prototyping and Manufacturing at the Central University of Technology Free State, the Gauteng automotive industry development partnership and the Sodditti ICT for development project at the University of the Western

Cape, giving insights into the knowledge generation focus of selected institutions in universities. It seeks to present a limited number of lessons and perspectives for universities in revitalising their academic missions in the “knowledge era”.

Keywords: University-Based Research and Innovation; Multi-disciplinarity in Research and Teaching; Universities in the Knowledge Economy.

O caso das universidades japonesas: Colaboração em pesquisa e aproximação com a indústria ***Internal University Structures and Emergent Strategies for Research Collaboration and Engagement with Industry: The Case of Japanese Universities***

This paper discusses the recent incorporatization or granting of separate legal identity to Japan's national universities. Previously part of the government, the incorporatization of the universities has presented new challenges in terms of organizational structure and, through anticipated reductions in public finance, the necessity of new strategies for entrepreneurialism. Many universities have responded cautiously to the externally driven reforms and have made incremental adjustments to their overall university-industry stances. Although some differences are discernable it is likely that greater distinctiveness will emerge over coming years.

Keywords: National University; Incorporatization; Entrepreneurialism; Organisational Structure; Organizational Strategies.

Rumo ao desenvolvimento da cultura Hélice Tríplice: O papel da universidade na promoção da inovação em países em desenvolvimento ***Issues and challenges arising from a greater role of the university in promoting innovation in developing countries: towards the development of a 'Triple Helix' Culture***

This paper proposes to show the growing awareness in developing countries about the need for policy shift from the traditional approach to develop technological capability and learning to that of a ‘triple helix culture’ to provide a sustainable basis for innovation management and technological progress. It explores the contextual basis of the triple helix model to show its prospects and challenges for promoting innovation and learning societies in developing countries with reference to relevant experiences from Malaysia, Algeria and Ethiopia.

Keywords: Developing Countries; Innovation; Learning; University; Technological Progress; Triple Helix.