

AS POLÍTICAS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA CHINA

José Eduardo Cassiolato*

RESUMO

A crise e as mudanças recentes na economia mundial e na geopolítica internacional reforçaram a importância do papel do Estado como regulador e, principalmente, como agente que define as estratégias de desenvolvimento das economias nacionais. Nesse caso, principalmente na área do desenvolvimento inovativo, o papel do Estado destaca-se como fundamental para o sucesso das estratégias nacionais. Durante mais de trinta anos, a China adotou uma série de políticas de caráter sistêmico que se mantiveram alinhadas a um projeto de desenvolvimento em que o progresso científico e tecnológico são elementos centrais. O objetivo central deste texto é mostrar a evolução do papel do governo chinês na promoção do desenvolvimento de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I). O trabalho analisa a vasta gama de políticas e programas de Ciência e Tecnologia (C&T) implementados pelo Estado chinês e mostra que estas estão alinhadas a um projeto de desenvolvimento que leva em consideração as características da sociedade chinesa.

Palavras-chave: China; inovação; política de ciência e tecnologia.

ABSTRACTⁱ

The crisis and the recent changes in the world economy and in international geopolitics reinforced the importance of the role of the state as regulator and mainly as an agent that defines the development strategies of national economies. In this case, especially in the area of innovative development, the role of the state stands out as critical to the success of national strategies. For over 30 years, China has adopted a range of systemic policies that remained aligned to a development project where the scientific and technological progress are central elements. The main objective of this paper is to show the evolution of the Chinese government's role in promoting the development of Science, Technology & Innovation. The paper analyzes the wide range of policies and programs implemented by Chinese state and shows that these are aligned to a development project that takes into account the characteristics of Chinese society.

Keywords: China; innovation; science and technology policy.

JEL: O3; O1; O2.

* Professor do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e bolsista do Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) do Ipea.

i. As versões em língua inglesa das sinopses desta coleção não são objeto de revisão pelo Editorial do Ipea.

The versions in English of the abstracts of this series have not been edited by Ipea's publishing department.

1 INTRODUÇÃO

A compreensão de qualquer fenômeno que ocorra na China, em especial das políticas implementadas nas últimas décadas, é dificultada pelas características extremamente particulares daquele país. Sua população ultrapassa um quinto do total mundial; é o terceiro maior país do mundo em extensão territorial; apresenta uma das culturas mais antigas da humanidade, com 4 mil anos de história; e possui uma estrutura social complexa, desigual, ainda predominantemente rural e repleta de arcaísmos, além de um regime político que persiste firmemente com o rótulo do comunismo.

A China apresenta, nos dias atuais, uma importância significativa tendo em vista as intensas mudanças estruturais que transformam e afetam significativamente a economia e a sociedade global e local. A obtenção de taxas de crescimento de dois dígitos por trinta anos e a inclusão, na sociedade de consumo, de centenas de milhões de chineses têm trazido um impacto tanto na organização da sociedade chinesa quanto nas possibilidades de continuidade do modelo de produção e consumo característico da economia global desde a primeira metade do século XX.

O papel do Estado – e do Partido Comunista Chinês (PCC) – nesse processo é de importância sem precedentes. Tudo que ocorre na China é, em grande medida, resultado da atuação do Estado. O poder político permanece fortemente concentrado, e a capacidade administrativa do aparelho estatal cresce e se adapta tão velozmente quanto as transformações econômicas ocorrem.

Tal característica não é nova e nem se restringe ao modelo político atual. De fato, a China já poderia ser considerada um país industrializado no século XIII e, ao longo dos séculos, tem tido uma visão de si própria como uma verdadeira nação. Durante a maior parte de sua história, o país caracterizou-se por ter um forte poder central e foi governado como uma autêntica unidade política. Por exemplo, a reunificação do início do século XX significou, de fato, uma recentralização da autoridade, e os líderes da Revolução Comunista de meados do século XX percebiam as ideias de federalismo como sinônimo de feudalismo. A história demonstra que, por milênios, a China tem tido um mercado nacional; um governo único e ativo na manutenção da oferta de alimentos e controle de preços; uma linguagem escrita padronizada; um calendário uniforme; um sistema de pesos e medidas definido; um código de conduta dominante, baseado em Confúcio; e os mecanismos próprios para mobilidade social e migração interregional (Deng, 2000).

A preocupação com a dominação estrangeira faz parte também da especificidade da construção nacional chinesa e sempre teve importância na definição e implementação das diferentes políticas, em especial da produtiva e de Ciência e Tecnologia (C&T). Isto se traduz, até os dias atuais, na importância da questão militar na política industrial e tecnológica. De fato, o exército chinês tem se engajado em atividades econômicas desde os períodos pré-imperiais, tendo em vista a característica da cultura militar chinesa, que estabelece como essencial que o exército seja totalmente (ou pelo menos de forma substantiva) autossuficiente. Esta característica – que permanece até hoje – se afirma, por exemplo, na responsabilidade histórica, atribuída ao exército, pelo controle e desenvolvimento da agricultura chinesa.

Um dos itens centrais da reforma de 1978 era a modernização da indústria da defesa (além de C&T, agricultura e o setor manufatureiro como um todo) (Xu e Pitt, 2002). As reformas introduzidas por Deng Xiaoping, no final dos anos 1970, tiveram importantes consequências na capacitação produtiva e tecnológica dos setores ligados ao complexo industrial militar. Particularmente, o exército chinês foi chamado a cumprir um papel especial no programa de reformas, com impactos na melhoria produtiva da economia como um todo.

A noção de complexo produtivo militar foi utilizada para coordenar e implementar o processo de transformação produtiva. O complexo produtivo militar controlava, nos anos 1980, entre 30 mil e 50 mil empresas, em praticamente todas as áreas da economia chinesa: telecomunicações, automobilística, serviços de saúde, equipamentos para a produção de vinho etc. Enquanto a produção para mercados não militares representava apenas 8% da produção da indústria militar chinesa em 1979, esta porcentagem chega a 80% em 1996. Em 1997, 70% das minivans, 20% das câmeras fotográficas e dois terços das motocicletas produzidas na China tinham como origem fábricas de propriedade militar (Cheung, 2009). A partir de então, todavia, o controle acionário dessas empresas tem passado para agentes chineses “privados”. No setor automobilístico, por exemplo, algumas das empresas chinesas mais conhecidas hoje em dia, e que competem em condições vantajosas com subsidiárias de empresas multinacionais, têm como origem o complexo produtivo militar. Este mantém sob controle empresas em diversos setores estratégicos, como telecomunicações, aeronáutica, energia. O complexo industrial militar teve, assim, um papel significativo no processo de transformação da economia chinesa, na medida em que coordenou uma transformação na estrutura produtiva daquele país, desde o final dos anos 1970 até o final do século passado.

Um segundo ponto importante refere-se à baixa capacitação tecnológica chinesa, como um todo, e do próprio complexo produtivo militar, em particular, até o final dos anos 1970.¹ Aqui, um dos pontos centrais da estratégia chinesa foi o de se preparar para o futuro e incrementar os gastos com Pesquisa e Planejamento (P&D) militar. Porém, mais do que se preocupar com o aumento dos gastos em P&D, um dos eixos da estratégia nacional foi o de capacitação, a longo prazo, em torno de um programa espacial. A ideia é que uma capacitação espacial significativa não apenas era importante, como explicitação de uma estratégia de segurança nacional, mas principalmente como um fator indispensável para se organizar capacitações científico-tecnológicas nas diferentes áreas e setores que seriam fundamentais para a competitividade chinesa no longo prazo. Como explicitamente colocado por um pesquisador da Universidade Nacional de Defesa chinesa, no início dos anos 1980: “*China should make its space program the overriding one in relation to other high-tech development programs. In developing space technology we can push information technology, biological technology, technology of new materials and new sources of energy and other high tech areas to new frontiers*” (Cheung, 2009).

Assim, as reformas introduzidas por Deng Xiaoping no final dos anos 1970 têm um componente extremamente relevante para a análise aqui apresentada, normalmente ausente das avaliações tradicionais da política de C&T. Além de se enfatizar a questão científica e tecnológica, a reforma necessitava de uma mudança estrutural no sistema produtivo chinês, que só foi alcançada a partir da liderança do exército chinês. Necessitava também de um eixo em torno de atividades que fossem capazes de englobar as fronteiras científico-tecnológicas; esta foi alcançada através do programa espacial.

Como parte desta opção estratégica, o governo chinês tem aumentado significativamente o montante de recursos direcionados à P&D militar. A China, que já gastava US\$ 2,7 bilhões em 1996 (valores de 2004), em 2004 aumentava o seu orçamento de gastos em P&D militar para US\$ 5 bilhões (Brzoska, 2004). Em termos globais de gastos em P&D militar, a China, em 2004, era superada apenas pelos Estados Unidos, encontrando-se à frente da Rússia (US\$ 4 bilhões), da França (US\$ 3,5 bilhões) e do Reino Unido (US\$ 3,4 bilhões).

As políticas explícitas de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) se inserem nesse contexto. Se, no período que sucedeu a Revolução Cultural, a tecnologia era entendida como algo externo à sociedade chinesa e de importância secundária, a partir de 1978, sob a liderança de Deng Xiaoping, o Estado passa a se organizar

1. Do ponto de vista tecnológico, é sabido que desde a sua independência até o final dos anos 1970 o desenvolvimento da indústria militar chinesa foi muito reduzido: observava-se um atraso tecnológico significativo e uma tímida tentativa de diminuir o *gap* a partir da realização de uma série de acordos com a antiga União Soviética.

para promover internamente a inovação. A partir de então, as chamadas políticas implícitas de C,T&I passam a ter, também, um papel significativo no desempenho inovativo chinês. Estas serão mais detalhadamente explicitadas ao longo do texto.

2 ESTRUTURA INSTITUCIONAL

A administração pública chinesa tem como epicentro o Conselho de Estado da República Popular da China, que é composto pelos líderes de cada departamento e agência governamental e se reúne uma vez a cada seis meses. Dessas reuniões resultam relatórios que pautam as políticas chinesas em diversos ramos, incluindo Inovação e P&D. Formalmente submetido ao Conselho de Estado, mas independente na prática, há o Congresso Nacional Popular (CNP) que, através da sua Comissão Permanente de Ciência, Tecnologia, Educação e Saúde, tem a autoridade para definir, decretar e emendar leis relacionadas à Inovação. A Conferência Consultiva Popular da China é um órgão conselheiro, composto também por especialistas (engenheiros, físicos etc.), mas não ligado diretamente ao Partido Comunista.

Dentre os ministérios componentes do Conselho de Estado, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) é o principal agente do sistema nacional de inovação chinês. O ministério administra os programas de C&T, desde a pesquisa básica até a comercialização das descobertas; apoia processos inovativos nas empresas; e administra e promove parques científicos e incubadoras. É também um órgão importante no desenho e implementação de políticas de C,T&I, em conjunto com os Ministérios da Educação, Agricultura, Saúde e Indústria e Tecnologia de Informação. O MCT auxilia essas outras instituições na formulação de políticas de inovação, alocando recursos para projetos e iniciativas específicos e monitorando a aplicação destes.

No entanto, é o PCC, seu comitê central (CCPCC) e seu líder máximo que têm a palavra final nas políticas de inovação, assim como em todos os assuntos na China. Apesar de o envolvimento direto do PCC em questões técnicas e científicas ter diminuído constantemente desde o apogeu da Revolução Cultural e, sobretudo, após as reformas da metade dos anos 1980, ele ainda se mantém como autoridade última em todos os assuntos relacionados às políticas de C&T. O partido estipula políticas diretamente e também através de “grupos de liderança”. Os grupos de liderança são estabelecidos em meio ao Conselho de Estado para abordar assuntos que envolvem mais de uma agência governamental, e são normalmente dirigidos por um *premier*, normalmente membro da Conferência Consultiva Popular da China (CCPC). Sua função-chave é mobilizar recursos e coordenar esforços ao longo da burocracia para a implementação das políticas. Em resumo, mesmo que o partido não crie diretamente as leis, exerce influência definitiva por uma grande variedade de meios indiretos, que faz com que todos os assuntos da nação sejam, no limite, controlados por ele.

3 AS POLÍTICAS DE C,T&I CHINESAS DE 1978 A 2005

A implementação de políticas de inovação na China, a partir de 1978, é marcada pela realização de cinco grandes conferências nacionais de C&T: 1978, 1985, 1995, 1999 e 2006. As conferências, organizadas pelo líder máximo, objetivavam discutir o papel da C&T para o país e os rumos a serem tomados. As conferências foram idealizadas por Deng Xiaoping, que, na primeira delas, em 1978, pronunciou um famoso discurso afirmando que C&T eram forças produtivas e que intelectuais faziam parte da classe trabalhadora, elevando C&T ao patamar de “um dos quatro motores de modernização” da China. Esse discurso afastou o

estigma capitalista (e, portanto, adversário), até então contido na tecnologia, e a realinhou aos objetivos de uma sociedade comunista. Na segunda conferência, em 1985, Deng Xiaoping argumentou que a “reforma do sistema de C&T servia para liberar forças produtivas”, que estariam reprimidas pelas condições atrasadas da tecnologia chinesa. Ao final dessa segunda conferência, o CCPCC determinou uma completa reforma do sistema de C&T, com o objetivo de reorientá-lo para a melhoria da performance econômica.

As duas conferências que se seguiram foram organizadas sob a administração de Jiang Zemin, em 1995 e 1999, e os motes foram, respectivamente, “a revitalização da sociedade através da ciência, tecnologia e educação” e a “construção de um sistema nacional de inovação e a aceleração da industrialização das realizações de C&T”. A última conferência ocorreu em 2006, já sob administração do atual líder máximo, Hu Jintao, e teve caráter mais pragmático, resultando na confecção de um plano de desenvolvimento de médio-longo prazo para tornar a China um país orientado para a inovação (*innovation-led country*), estabelecendo objetivos para o período entre 2006 e 2020, dentre os quais se definem as tecnologias-chave para o desenvolvimento chinês.

Tomando-se como base o trabalho de Liu, Simon e Yu-tao (2011), pode-se sugerir que as políticas de C,T&I chinesas passaram, possivelmente, por quatro grandes períodos (1978 a 1984, 1985 a 1995, 1996 a 2005 e a partir de 2006). A tabela 1 apresenta uma quantificação, realizada por Liu, Simon e Yu-tao (2011), das políticas implementadas pela China entre 1980 e 2005, segundo o tipo (C&T, industrial, financeira, tarifária e fiscal) e instância governamental por ela responsável.

TABELA 1

Políticas implementadas no período de 1980 a 2005

Período	Agência	Tipo de política					Subtotal	% por agência
		C&T	Industrial	Financeira	Tarifária	Fiscal		
1980-1984	CCPCC	0	0	0	0	0	0	-
	CNP	0	0	0	0	0	0	-
	Conselho de Estado	0	3	2	2	0	7	41,2
	Ministérios	6	1	2	1	0	10	58,8
	Subtotal	6	4	4	3	0	17	100,0
	% políticas	35,3	23,5	23,5	17,6	0	100	
1985-1994	CCPCC	2	0	1	0	0	3	4,0
	CNP	4	2	1	0	1	8	10,5
	Conselho de Estado	8	6	5	3	0	22	29,0
	Ministérios	20	17	1	5	0	43	56,6
	Subtotal	34	25	8	8	1	76	100,0
	% políticas	44,7	32,9	10,5	10,5	1,3	100	
1994-2005	CCPCC	2	0	0	0	0	2	1,0
	CNP	3	1	9	0	1	14	7,2
	Conselho de Estado	5	6	4	2	1	18	9,3
	Ministérios	74	28	22	26	10	160	82,5
	Subtotal	84	35	35	28	12	194	100,0
	% políticas	43,3	18	18	1,4	6,2	100	

Fonte: Liu, Simon e Yu-tao (2011).

No primeiro período (até 1984), o número de políticas implementadas foi pequeno – apenas 17 –, sendo a maioria na categoria de políticas de C&T (6) e outras nas categorias de políticas industriais (4), financeiras (4) e tarifárias (3). Esse é um período de reconstrução do aparato de C&T que havia sido negligenciado na Revolução Cultural (1966-1976). Instituições de pesquisa, laboratórios, centros tecnológicos foram revitalizados e passaram a fazer parte da estratégia de desenvolvimento nacional. Este é talvez o primeiro passo, desde a Revolução Comunista (1949), comprometido com o desenvolvimento de C&T e de atividades inovativas.

Dentre os primeiros programas de C&T implementados, pode-se citar: Programa Nacional de Reconstrução Tecnológica (1982), Programa Nacional de P&D de Tecnologias-Chave (1982), Programa Nacional de P&D de Principais Equipamentos Tecnológicos (1983), Programa Nacional de Construção de Laboratórios-Chave (1984) e Programa Nacional de Testes Industriais. A maioria desses programas foi desenvolvida pela Comissão de Planejamento do Estado, que era então a principal instituição na articulação de estratégias ligadas à inovação, o que mostra a força do aparato de planejamento chinês.

No segundo período (1985-1994), o número de políticas chegou a 76, com grande concentração em políticas de C&T e industriais (34 e 25, respectivamente). Políticas tarifárias e financeiras somaram oito cada uma, e foi implementada uma primeira política fiscal.

O evento crucial para a reforma do sistema de P&D veio em 1985, após as reformas agrícolas e industriais, que foram iniciadas em 1978 e 1984, respectivamente. Uma decisão de 1985 do CCPCC iniciou as reformas no sistema de gestão de C&T. O tema central da reforma foi reorganizar a relação entre produtores de conhecimento e os usuários e suas relações com o governo. Em um contexto onde os fatores de demanda, oferta e coordenação estavam mudando, a reforma do sistema de C&T era vista como essencial.

O então primeiro-ministro Zhao Ziyang interpretou a reforma da seguinte maneira:

"The current science and technology institution in our country has evolved over the years under special historical situations. (...). One of the glaring drawbacks of this system is the disconnection of science and technology from production, a problem, which is a source of great concern for all of us (...). By their very nature, there is an organic linkage between scientific research and production. (...). The management system as practiced until now has actually clogged this direct linkage, so that research institutes were only responsible to the leading departments above, in a vertical relationship, with no channels for interaction with the society as a whole or for providing consultancy services to production units. (...). This state of affairs can hardly be altered if we confine ourselves to the beaten track. The way out lies in a reform" (Zhao, 1985).

O contexto estabelecido pela conferência de 1985 foi de reforma do sistema de C&T, e as políticas deste segundo período foram nessa direção. "Regulação temporária da expansão da autonomia dos institutos de pesquisa" (1986), "Opiniões acerca da continuidade da reforma do sistema de C&T" (1987) e "Decisões sobre diversos aspectos do aprofundamento da reforma do sistema de C&T" (1988) foram algumas das políticas que visavam contribuir, interpretando e fornecendo detalhes e informações, para a efetiva reforma do aparato inovativo chinês, como havia determinado o CCPC.

Nesta fase, a direção principal da política de C&T era flexibilizar a organização das instituições de pesquisa. As políticas neste período se concentraram em sistema de financiamento, mercado de tecnologia, estrutura organizacional e sistema de pessoal.

Para reformar o sistema de C&T, foi formulada uma política com duas vertentes principais. Por um lado, foram estabelecidos "mercados de tecnologia", para funcionar como instituições que comercializassem

os resultados de P&D (seção III do programa). Por outro, foram introduzidos mecanismos de alocação baseados na qualidade para a atribuição de fundos públicos de P&D (seção II do programa). Esperava-se que os institutos de P&D, anteriormente financiados apenas por recursos públicos, fossem encontrar clientes e garantir seu financiamento através de diferentes formas de interação.

Assim, com a reforma do sistema de financiamento da pesquisa, o governo visou reduzir gradualmente o apoio a despesas operacionais para as instituições de pesquisa, principalmente as potencialmente envolvidas no desenvolvimento tecnológico. Para as instituições de pesquisa científica, envolvidas principalmente na pesquisa básica, o governo implementou um novo sistema de financiamento, somente fornecendo um limitado volume de recursos para despesas operacionais.

No que se refere à ideia de abrir o mercado de tecnologia, a política visou estabelecer um marco legal: a Lei de Patentes (de 1985, com emendas em 1992 e 2010), a Lei do Contrato de Tecnologia e alguns regulamentos de execução correspondente, que criaram regras básicas para as operações de tecnologia, tais como desenvolvimento tecnológico, transferência de tecnologia, consultoria tecnológica e serviços de tecnologia. As conquistas tecnológicas eram consideradas como *commodities* no sistema político e legal da época, e as mudanças no marco legal visavam estabelecer mecanismos através dos quais a transferência de tecnologia deveria ser compensada de acordo com seu valor.

A evolução real da reforma do sistema de C&T foi, porém, caracterizada por intensos processos de tentativa e erro, com a implicação de um ajuste contínuo das políticas (Gu, 1999). Rapidamente, reconheceu-se que a proposta de “mercado de tecnologia” central no projeto inicial era muito ingênua, de difícil efetivação em sua forma original.

Esses dois princípios tiveram como contrapartida a reforma do modelo de gestão das instituições de P&D e o apoio para que estas pudessem apoiar e desenvolver empresas privadas científicas e tecnológicas. O governo incentivou o pessoal científico e tecnológico a criar empresas privadas envolvidas no desenvolvimento de tecnologia, transferência de tecnologia, consultoria tecnológica, serviços de tecnologia etc. Estas duas medidas conjuntamente permitiram às universidades criar as suas próprias empresas produtivas e aumentar os recursos a elas disponíveis.

Em 1988, foi lançado o programa Torch, para incentivar as chamadas novas empresas de tecnologia – *new technology enterprises* (NTEs) –, *spin-offs* das universidades e institutos de P&D existentes. Fundamental nesta direção foi a permissão para que universidades pudessem se tornar proprietárias e principais acionistas destas pequenas empresas.

Mais tarde, em 1993, outra política, “Decisões acerca de aspectos do estabelecimento de um sistema econômico socialista de mercado”, teve como objetivo desenvolver um ambiente econômico mais favorável à inovação, ou seja, numa lógica de causalidade diferente da utilizada até então (inovação => crescimento/crescimento => inovação). Com este mesmo objetivo, de criar condições propícias à inovação, foram editadas a Lei do Progresso da Ciência e Tecnologia (1993) e a Lei Antitruste (1993).

Seguiu-se ao processo de reformas o surgimento de áreas de concentração tecnológica. Alguns institutos de pesquisa e universidades se estabeleceram em Zhongguancun e, em 1988, o Conselho de Estado aprovou a criação da Zona Experimental de Pequim para Novas Tecnologias e Desenvolvimentos Industriais, hoje conhecido como Parque Científico de Zhongguancun, com impostos e empréstimos preferenciais e assistência no recrutamento de pessoal. Três anos mais tarde, foram criadas outras 26 zonas (hoje são 53), dispersas por toda a Costa Leste chinesa.

A partir desse período, o Conselho Estatal de Ciência e Tecnologia começou a ter participação mais efetiva e implementou, entre outros, o Programa Estatal de P&D High-Tech (1986), que monitora as tendências mundiais de tecnologia para promover avanços na indústria chinesa; e o Programa Faísca, de desenvolvimento de tecnologias rurais. Além disso, também nesse período, o Conselho de Estado passou a estimular a aquisição, absorção e imitação de tecnologias, através das “Regulamentações para o encorajamento de contratos de importação de tecnologia” (1985) e das “Regulamentações para o trabalho de absorção e assimilação de tecnologias” (1986).

No terceiro período (1995-2005), percebe-se claramente a busca da centralidade da C,T&I no processo de desenvolvimento chinês. Nesta fase, foram realizados ajustes de fundo para a C&T, e “basear-se em C&T para rejuvenescer a nação e construção de um sistema nacional de inovação” torna-se o centro da estratégia em nível nacional. O fortalecimento do sistema nacional de inovação e a aceleração da industrialização dos resultados dos avanços científicos e tecnológicos tornaram-se a diretriz política principal deste período. Quase todas as políticas se centraram na reestruturação das instituições de investigação científica e na melhoria da capacidade de inovação das empresas.

Assim, as políticas de C&T passaram a se preocupar explicitamente com a questão de inovação. O número de políticas de C&T salta de 34 para 84, na passagem do segundo para o terceiro período, enquanto apenas um modesto avanço é identificado nas políticas industriais (de 25 para 35). Já as políticas financeiras, tarifárias e fiscais aumentam muito significativamente (de 8 para 35, de 8 para 28, e de 1 para 12, respectivamente).

As políticas desse período seguiram a linha do período anterior, com novas leis criadas para a geração de um “ambiente favorável aos negócios” (Lei da Garantia, 1995; Lei de Instrumentos Negociáveis, 1996; Lei de Seguros, 2002), mas diversas leis de apoio financeiro a atividades inovativas também foram criadas, como a Lei para a Promoção de Pequenas e Médias Empresas (2002).

Outro enfoque foi o estímulo a amplas reformas em instituições governamentais ligadas à P&D. Por exemplo, 242 institutos ligados à Comissão de Economia e Comércio foram fundidos a empresas existentes, tornando-se unidades internas de P&D, ou convertidos em empresas tecnológicas. Outras instituições também foram revitalizadas, como a Academia Chinesa de Ciências, que começou o Programa de Inovação do Conhecimento. Linhas de financiamento foram fornecidas para facilitar a transição dos institutos e empresas reformados.

Uma terceira frente de avanços desse período foram as políticas voltadas para a conversão de descobertas de C&T em bens e serviços. “Decisões acerca do fortalecimento da inovação tecnológica, aprofundamento da alta tecnologia e a resultados industriais” e “Plano de ação para promover o comércio de C&T” são exemplos de políticas com foco nessa direção, ambas de 1999, e promovidas pelo CCPCC e pelo Conselho de Estado.

O apoio a empresas privadas também foi prioritário no período, e as comissões estatais de Desenvolvimento e Planejamento, de Economia e Comércio e de C&T promoveram a política de “Opiniões sobre a aceleração do progresso em C&T de empresas de vilas e vilarejos”. Este é mais um indício de que as empresas eram um foco da estratégia de promoção da inovação, removendo parcialmente o foco dos institutos governamentais (Liu, Simon e Yu-tao, 2011). Além disso, houve políticas de fomento a setores específicos considerados essenciais para a cadeia de desenvolvimentos tecnológicos, como *softwares* e circuitos integrados.

Em suma, ao longo dos três períodos de análise, as políticas de inovação aumentaram em número e em alcance, com a emergência de políticas tarifárias, financeiras e fiscais, especialmente no último período. As políticas focavam inicialmente na geração de novos programas de C&T e foram progressivamente sendo

mais voltadas para a geração de capacidade inovativa e de um ambiente propício para o desenvolvimento tecnológico, buscando incitar esforços inovativos nas empresas, sobretudo as pequenas e médias.

Deve-se salientar, ainda, que o acesso ao mercado chinês foi extremamente utilizado pelo governo para induzir as empresas transnacionais a efetuar atividades tecnológicas localmente. Esta contrapartida ao acesso ao mercado local tornou-se um elemento central da política tecnológica chinesa, embora o governo nunca tenha formalmente utilizado o termo.

Primeiro, o governo usou o grande mercado chinês para pressionar as empresas estrangeiras a transferir tecnologia para empresas locais e para proteger estas empresas da competição internacional. Em informática e na indústria automobilística, o instrumento de política específico foi exigir das multinacionais o licenciamento da tecnologia para as empresas chinesas como uma condição para seu investimento no país. Por exemplo, “A política industrial para a indústria automobilística” (1994) sustentava que “As pré-condições para uma *joint venture* são que as empresas têm de criar institutos para o desenvolvimento tecnológico, e os produtos têm de ser introduzidos no mesmo nível do que aquele encontrado nos países desenvolvidos na década de 1990 (Artigo 31)”. Em segundo lugar, as multinacionais eram obrigadas a vender a maioria de seus produtos no mercado internacional. O objetivo desta exigência era proteger as empresas domésticas da competição externa. Como apenas as empresas locais podem vender seus produtos para clientes na China, o resultado dessas políticas foi que a formação de *joint ventures* tornou-se a principal rota para as empresas estrangeiras investirem na China.

Esta política implícita de inovação foi muito eficaz para a transferência de tecnologia internacional. Aqui, o grande mercado chinês ofereceu condição decisiva para alavancar uma real transferência de tecnologia. Por exemplo, um caso muito interessante para ilustrar esta estratégia é o de equipamentos para energia elétrica. Para a construção da represa das Três Gargantas, em 1996, o governo exigiu explicitamente, na licitação para o projeto, a inclusão de empresas estrangeiras. Para a margem esquerda da represa das Três Gargantas, os vencedores de doze dos quatorze contratos de equipamentos poderiam ser empresas estrangeiras, mas empresas chinesas deveriam necessariamente participar dos consórcios. Uma empresa chinesa tinha de ser a principal proponente nos últimos dois contratos. Em todos os casos, as empresas estrangeiras tinham que realizar, com parceiros chineses, o *design* e a produção do equipamento. Este tipo de regime especial ajudou as empresas chinesas e, por meio desta forma de aprendizado, a Harbin Electricity Power Station Equipment tornou-se um dos principais atores globais nesta área (Yu, 2008).

4 POLÍTICAS DE C,T&I A PARTIR DE 2006: APLICAÇÃO DO PLANO PARA O DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DE MÉDIO E LONGO PRAZO (2006-2020)

As políticas voltadas à transformação do sistema chinês de C&T foram exitosas no sentido de se preservar e recombinar capacidades tecnológicas no contexto da estruturação da economia e integração à economia global. Por exemplo, um número significativo de empresas, como Huawei e Lenovo, cresceram e tornaram-se atores globais, possibilitando uma mudança qualitativa da indústria de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na China (Gu e Steinmueller, 1997).

A Lenovo foi uma das empresas criadas a partir da legislação dos anos 1980 pela qual as universidades e instituições de pesquisa foram capazes de estabelecer e possuir empresas de alta tecnologia. Por exemplo, a

Universidade de Tsinghua, a Universidade de Pequim, a Shanghai Jiao Tong University e a Chinese Academy of Sciences – todas têm suas próprias empresas cotadas.

Em 2004, as universidades chinesas possuíam mais de 2.300 empresas com um faturamento anual de RMB 80 bilhões e um lucro presumido de mais de RMB 4 bilhões (tabela 2). Somente a Universidade de Tsinghua, uma das principais daquele país, possuía um ativo total de empresas no valor de RMB 12,6 bilhões em 2004, alcançando RMB 26 bilhões em 2008 (Cassiolato e Lastres, 2011).

TABELA 2

China: empresas das universidades (1999)

	Número de <i>spin-offs</i>	Faturamento (RMB bilhões)	Lucro (RMB bilhões)
1999	2.137	26,7	2,2
2000	2.097	36,8	3,5
2001	1.993	44,8	3,1
2002	2.216	53,9	2,5
2003	2.447	66,8	2,8
2004	2.355	80,7	4,1

Fonte: Ministry of Education (2005).

Essas pequenas empresas de alta tecnologia receberam o benefício de capitais de risco. Porém, diferentemente de outros países que têm implementado mecanismos semelhantes, esse capital de risco foi bancado basicamente por investidores institucionais de caráter público. De acordo com Gao, Mao e Zhong (2006), em 2004, as grandes corporações chinesas eram responsáveis por 35% dos fundos de *venture capital*; as empresas estatais por 22%; e o governo por 17%. Conjuntamente, estas três fontes representavam quase 75% do total de fundos. As empresas estrangeiras eram responsáveis por 17% e o setor financeiro por apenas 6%.

No entanto, na primeira metade dos anos 2000, havia uma percepção de que o sistema nacional de inovação chinês era também caracterizado por importantes deficiências. Por exemplo, apresentava fracas interações e ligações entre empresas – e entre estas e a infraestrutura de C&T. As ligações internacionais eram melhores, tendo em vista a política de forçar as empresas transnacionais a desempenhar atividades locais. Porém, rapidamente percebeu-se que a participação das empresas chinesas era majoritariamente passiva, dominada pela importação de tecnologia estrangeira, incorporada em máquinas e outros equipamentos de processo.

A indústria de bens de capital não desempenhava o papel de centro irradiador de inovação para toda a economia, não fornecia adequadamente meios avançados de produção para os usuários. Pelo contrário, esta indústria era integrada de forma subordinada às cadeias globais de valor.

Em geral, potenciais ligações locais ou nacionais, ao longo e entre cadeias de valor, eram lentamente desenvolvidas. Pequenas empresas de agricultura apresentavam uma separação nítida entre a parte moderna e a tradicional do sistema, já que recebiam suporte inadequado da infraestrutura tecnológica nacional e regional.

A partir de meados dos anos 2000, a estratégia do Estado chinês tomou um rumo mais claro, a partir da implementação efetiva de políticas de desenvolvimento voltadas a construir um país orientado para a inovação. Em outubro de 2005, o CCPCC aprovou um programa de “inovação autóctone”, elevado a um nível estratégico de mesmo nível que a “política de reforma e abertura” de Deng Xiaoping. A campanha de inovação endógena foi consagrada como uma estratégia nacional que iria colocar a ciência e o desenvolvimento tecnológico no centro do padrão de desenvolvimento da China. Em um discurso de janeiro de 2006,

o presidente Hu afirmou: “Em face do desenvolvimento científico internacional e da crescente concorrência internacional, a China pode aproveitar a oportunidade, através do desenvolvimento da ciência e tecnologia, como um fio condutor na sua estratégia de desenvolvimento”.

Além da certeza de que o modelo chinês não poderia continuar se baseando apenas no investimento em capital fixo e numa inserção na economia global baseada majoritariamente na produção das etapas finais de produtos da indústria manufatureira, a ideia da inovação endógena se respaldou na constatação da limitada eficácia da tentativa de apoiar o desenvolvimento tecnológico e inovativo na tarefa de absorção de tecnologias levadas por subsidiárias de empresas transnacionais. De fato, tendo em vista a importância de seu mercado e das políticas do governo chinês, que trocaram o acesso ao mercado interno por uma obrigação de implantação de atividades tecnológicas no país, a China tornou-se o grande foco receptor de centros de P&D de empresas transnacionais, a partir do início dos anos 2000. Confirmando estudos anteriores de von Zedtwitz (2004) e Walsh (2003), uma extensa pesquisa, que abrangeu perto de mil centros de P&D de empresas multinacionais na China (Su, 2010), sugeriu que a maioria dos investimentos ocorre na adaptação de tecnologias, em vez de em pesquisa realmente inovadora.

Nota-se ainda que, além do baixo investimento total em P&D, as empresas estrangeiras têm menor propensão a realizar funções de P&D nas atividades em que já possuem fortes vantagens tecnológicas. Su (2010, p. 368) sugere que

o governo chinês e as empresas domésticas não devem esperar se beneficiar muito das atividades de P&D estrangeiras na China. Pelo contrário, devem focar em construir capacitações inovativas locais, uma vez que a maior parte das empresas estrangeiras vai investir em P&D apenas quando sentirem a concorrência das empresas domésticas.

Em janeiro de 2006, a Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia foi realizada em Pequim, produziu-se o “esboço de planejamento nacional de médio e longo prazo da ciência e tecnologia” (2006-2020). Este planejamento enfatizou a busca de inovações autóctones (*indigenous innovation*), voltadas para o mercado local como a linha principal de construção de um país orientado para a inovação.

A ênfase na busca de inovações autóctones, direcionadas às especificidades da economia e da sociedade chinesas, representa o ponto culminante da política de desenvolvimento tecnológico. Esta teve início com o condicionamento do acesso de empresas estrangeiras ao mercado chinês, mediante compromissos de desenvolvimento tecnológico na China.

A ideia central do plano é promover a inovação e o trabalho autóctone para que a China se transforme em um país baseado na inovação em 2020. O plano aponta onze atividades-chave em que o emprego de tecnologia e desenvolvimento de inovações seria fundamental para a China: energia, água e recursos minerais, meio ambiente, agricultura, indústria, transporte, informação e serviços, população e saúde, urbanização, segurança pública e defesa nacional.

Dentro desses setores, existem 68 áreas prioritárias que têm missões bem definidas em relação a expectativas de avanços tecnológicos. O plano também destacou oito áreas tecnológicas, nas quais o domínio de 27 tecnologias de ponta será perseguido, e quatro programas de pesquisa básica. Estes programas incluem: tecnologia da informação, biotecnologia, materiais avançados, manufatura avançada, energia, tecnologia do mar, tecnologia de *laser* e tecnologia aeroespacial.

Para viabilizar a execução do programa, nas suas diretrizes, foram definidos dezesseis Projetos Especiais de Inovações (Cassiolato e Lastres, 2011). O objetivo da estratégia chinesa de inovação, voltado à inovação autóctone, e dos megaprojetos a ela relacionados é bastante claro, ainda que implícito: utilizar o mercado interno para desenvolver novas trajetórias tecnológicas voltadas às especificidades da economia e da sociedade chinesas. Por exemplo, a terceira meta oficial do Projeto Especial (“nova geração de redes de comunicação móvel de banda larga sem fio”) é a chamada “estratégia de 1225”, cujo objetivo é alcançar 10% das patentes globais, 25% do mercado de semicondutores de telecomunicações, 20% do mercado global de *hardware* de banda larga e 50% do mercado doméstico.

O plano da China de usar seu mercado interno como fio condutor do seu programa de inovação autóctone ganhou força em 15 de novembro de 2009, com o lançamento da Circular nº 618 “Implementar o trabalho de credenciamento de produtos nacionais de inovação autóctone”. O MCT, a National Development and Reform Commission (NDRC) e o Ministério da Fazenda emitiram uma circular anunciando a criação de um catálogo de novos produtos, em nível nacional, que receberiam tratamento preferencial nas compras governamentais. Muitas províncias e municípios já elaboraram seus catálogos, a maioria dos quais retira produtos estrangeiros das compras governamentais locais.

A Circular nº 618 concentrou-se em seis campos de alta tecnologia: computadores, produtos de comunicações, equipamentos de escritório modernos, *software*, novas fontes de energia e novos dispositivos de energia e produtos de alta eficiência energética e poupadores de energia. Um produto de inovação autóctone é definido como aquele cujos direitos de propriedade pertencem a uma empresa chinesa e a marca comercial seja registrada inicialmente na China. Em dezembro de 2009, o governo avançou mais ainda, com a criação de um catálogo de 240 tipos de equipamentos industriais, em dezoito categorias, para as quais haveria incentivos para que as empresas nacionais produzissem, com o propósito de atualizar a base industrial da China.

As empresas chinesas que participam do esforço recebem uma combinação de incentivos fiscais e subsídios, bem como prioridade nos catálogos de produtos de inovação autóctones.

Um mês depois, o Conselho de Estado divulgou o Projeto de Lei de Licitações, que define um “produto interno” como aquele produzido dentro das fronteiras da China, com “custos de produção no mercado interno superior a uma certa percentagem do preço final”. Em 1999, o Ministério da Fazenda considerava como importações os produtos com menos de 50% do seu valor produzido na China.

Ainda no que se refere à política de inovação, deve ser feita menção ao papel na política e à forma como é utilizada a legislação de propriedade intelectual. Muito além da percepção ingênua de que esta legislação protegeria os esforços de inovadores contra eventuais copiadores, a postura chinesa reconhece implicitamente os seus aspectos geopolíticos. Talvez, o melhor resumo da posição chinesa com relação à legislação de propriedade intelectual seja a declaração do então ministro de C&T, Xu Guanghua, em 2009: “Sob as regras da OMC, os direitos de propriedade intelectual, barreiras técnicas ao comércio e antidumping tornaram-se uma grande barreira para a maioria das empresas chinesas competir na arena internacional” (McGregor, 2010, p. 25).

Assim, a China utiliza-se da certificação compulsória e de requisitos de normas que dificultam a entrada de produtos estrangeiros no seu mercado. Além disso, a Lei de Patentes chinesa utiliza o conceito alemão *gebrauchsmuster*, ou modelo de utilidade, o que significa que o solicitante da patente não necessita explicitar como desenvolveu o produto. Ele segue, também, o modelo europeu (primeiro a depositar) e não o americano (primeiro a inventar), o que tem dado certa vantagem às empresas locais.

Finalmente, deve-se mencionar o papel primordial das grandes empresas chinesas, predominantemente estatais, que dominam as principais atividades produtivas daquele país. Conforme enfatizado por Brødsgaard (2012, p. 625):

"In spite of the significant expansion of the private sector in China, the strategic sectors of the economy are still dominated by a relatively small number of large state-owned companies. Most of these companies originated in the old command economy and were part of the heavy-industry-oriented development process initiated by China in the 1950s. Thus they are mostly located in the oil, steel and machine-building, power and energy, chemicals, transportation and telecommunications industries, and in the financial sector. They are increasingly market-oriented and are rapidly internationalizing, with public listings on stock exchanges abroad. However, they are still state-owned and form part of larger business groups with parent companies at the centre of their operations".

As grandes empresas privadas são majoritariamente públicas e vinculadas direta ou indiretamente com o complexo produtivo militar chinês. Neste caso, pode-se mencionar os dois gigantes das telecomunicações, a Huawei, que tem ligações com o complexo industrial militar chinês, e a ZTE, criada em 1985 por um grupo de empresas estatais do Ministério da Indústria da Aviação da China. Elas também são *spin-offs* das universidades chinesas, como a Lenovo, produtora de computadores, inclusive do supercomputador encomendado pelo governo chinês para as Olimpíadas de Pequim de 2008. Ainda hoje, 42,3% do capital da Lenovo é da Legend Holdings Ltd. (da Chinese Academy of Sciences). Outras gigantes incluem, também, a Haier, quarta maior produtora mundial de equipamentos linha branca, que ainda é uma empresa "coletiva"; a Chery, uma das principais empresas do setor automobilístico (propriedade do governo local de Wuhu); e a Hafei, da ASIC, empresa estatal.

A estratégia tecnológica dessas empresas foi a de não tentar concorrer diretamente com as líderes tecnológicas globais, via inovações radicais. Focaram sua estratégia, inicialmente, em engenharia reversa e licenciamento; posteriormente, desenvolveram tecnologia e inovação para o mercado local; somente depois, ingressaram no mercado global. Assim apresentaram, primeiro, um montante de gastos em P&D relativamente modesto, aumentando, em seguida, o seu nível de investimentos em tecnologia, particularmente, via aquisição de empresas no exterior e implantação de centros de P&D em outros países. A Lenovo tem atualmente centros de P&D nos Estados Unidos, Japão e China, e a Huawei já possui cinco centros de P&D no exterior. Somente em Bangalore trabalham oitocentos engenheiros de *software* no centro de P&D desta empresa.

5 CONCLUSÃO: UMA AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS POLÍTICAS DE C,T&I DA CHINA

A implementação de políticas de inovação na China apresentou franca evolução. Nota-se, portanto, o papel ativo do governo central, ator-chave no planejamento e financiamento de atividades econômicas, especialmente no que se refere à provisão de uma infraestrutura básica para o desenvolvimento industrial, à assistência financeira para atividades consideradas estratégicas para o desenvolvimento, e à assistência para projetos de desenvolvimento industrial e de infraestrutura no interior do país. Em relação a este último ponto, ressalta-se que a questão regional consiste num sério gargalo para que a China obtenha um desenvolvimento mais equilibrado.

Destaca-se, também, o emprego de uma série de instrumentos para organizar a atividade produtiva, por meio de orientações para a fusão de empresas e do estabelecimento de diretrizes com o objetivo de formar grandes conglomerados nacionais aptos a competir no mercado internacional.

É possível afirmar que o governo chinês perseguiu uma estratégia voltada a aproveitar as suas especificidades, isto é, a implementar inovações direcionadas ao contexto sociopolítico e econômico do país. Ao longo da última década, a política centrou-se no apoio a trajetórias tecnológicas específicas. Assim, a política chinesa resgatou a importância de se vincular a política explícita de desenvolvimento produtivo e tecnológico à política implícita.

Numa tentativa preliminar de avaliar os resultados dessa estratégia, nota-se que a porcentagem de produtos de alta tecnologia, no total de manufaturados exportados, aumentou vertiginosamente: passou de aproximadamente 5%, em 1990 para algo em torno de 30%, em 2011 (Banco Mundial). Além disso, a China é, hoje, o maior exportador mundial de tecnologias de comunicação e informação – Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) –, levando, inclusive, os Estados Unidos a dificultarem a entrada em seu mercado desses bens de origem chinesa. As políticas implementadas parecem surtir efeito, e, se os objetivos traçados pelo Estado chinês forem alcançados, em 2050, a China deverá se tornar líder tecnológico mundial.

A evolução da complexa política de C,T&I chinesa apresenta importantes pontos de reflexão para a política brasileira. Inicialmente, deve-se considerar que, na prática, a China realizou uma política bem contrastante com aquela adotada pela maior parte dos países em desenvolvimento nas últimas décadas, centrada fundamentalmente na tentativa de estimular o aproveitamento, particularmente por intermédio de novas empresas de base tecnológica, dos resultados das pesquisas advindas da infraestrutura de C&T. O sucesso chinês nessa linha deveu-se fundamentalmente às mudanças institucionais, que permitiram às universidades e aos institutos de pesquisa tornarem-se proprietários das novas empresas e, também, ao fato de o capital semente, em sua grande maioria (75%), ter vindo do governo, das grandes empresas públicas e privadas da capital e das próprias universidades.

Além disso, a estratégia tem tido sucesso porque o governo chinês cuidou de vincular o acesso ao seu mercado interno a uma série de exigências por parte das subsidiárias de empresas transnacionais, o que, associado a uma complexa política de suporte ao capital e à tecnologia nacional, permitiu o surgimento de grandes empresas chinesas – a grande maioria vinda do complexo produtivo militar.

Além de alocar recursos crescentes a programas voltados ao desenvolvimento tecnológico e à inovação, o governo chinês soube definir áreas e atividades estratégicas. Num primeiro momento, a indústria aeroespacial foi enfatizada. Ao longo da última década, a política centrou-se na perseguição de trajetórias tecnológicas específicas, longe daquelas pretendidas pelos países mais avançados. Estas políticas destacam as tecnologias voltadas a um novo paradigma tecnológico, baseado num uso menos intensivo de recursos naturais, mesmo que não se limitem a ele. Talvez, porém, a maior contribuição da nova estratégia chinesa seja voltar o centro das suas preocupações tecnológicas a uma inovação autóctone, dedicada ao mercado local. Esta ênfase resgata, cinquenta anos depois, aquilo que ensinava o mestre Celso Furtado: a necessidade de se perseguir um tipo de progresso técnico diferente do centro, mais adequado à nossa realidade.

REFERÊNCIAS

BRØDSGAARD, K. Politics and business group formation in China: the party in control? **The China quarterly**, v. 211, p. 624-648, Sept. 2012.

BRZOSKA, M. The cycles of transatlantic defense cooperation. *In*: MAWDSLEY, J.; REMACLE, E. (Ed.). **Armaments and arms control in the European defense and security policy**. Nomos: Baden-Baden, 2004.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. **Algumas reflexões sobre a política de C&T da China**. Texto apresentado no Seminário Internacional Brasil e China no Reordenamento das Relações Internacionais: Desafios e Oportunidades, Instituto de Pesquisa de Relações Internacionais (Ipri) e Instituto de Estudos Brasil-China (IBRACH), Rio de Janeiro, 2011.

CHEUNG, T. M. **Fortifying China: the struggle to build a modern defense economy**. Ithaca: Cornell University Press, 2009.

DENG, K. A critical survey of recent research on Chinese, economic history. **Economic history review**, v. 53, n. 1, p. 1-28, 2000.

GAO, Y.; MAO, C. X.; ZHONG, R. Divergence of opinion and long-term performance of initial public offerings. **Journal of financial research**, v. 29, n. 1, p. 113-129, 2006.

GU, S. **China's industrial technology: market reform and organizational change**. Londres: Routledge, 1999.

GU, S.; STEINMUELLER, W. E. **China's national innovation system approach to participating in information technology: the innovative recombination of technological capability**. INTECH, United Nations University. Institute of New Technologies, 1997 (Discussion Paper Series).

LIU, F.; SIMON, D.; YU-TAO, C. China's innovation policies: evolution, institutional structure, and trajectory. **Research policy**, v. 40, p. 917-931, 2011.

McGREGOR, J. **China's drive for indigenous innovation: a web of industrial policies**. Washington: U.S. Chamber of Commerce, 2010.

MINISTRY OF EDUCATION. Centre for S&T for Development. **Statistics on university-based industry in 2004 in China**. 2005.

SU, Y. Foreign research and development in China: a sectoral approach. **Int. j. technology management**, v. 51, 2010.

VON ZEDTWITZ, M. Managing foreign R&D laboratories in China. **R&D management**, v. 34, p. 439-452, 2004.

WALSH, K. **Foreign high-tech R&D in China**. The Henry L. Stimson Center, 2003. Disponível em: <<http://www.stimson.org>>.

XU, Y.; PITT, D. C. **Chinese telecommunications policy**. Boston: Artech House, 2002.

YU, J. Change aircraft advances international cooperation. **International aviation**, p. 66-67, July 2008.

ZHAO, Z. **Speech to the national working conference of science and technology**. 1985 (White Paper, n. 1).

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CAO, C.; SUTTMEIER, R. P.; SIMON, D. F. Success in state directed innovation? Perspectives on China's plan for the development of science and technology. *In*: PARAYIL, G.; D'COSTA, A. P. (Ed.). **The new Asian innovation dynamics: China and India in perspective**. London: Palgrave Macmillan, 2009. p. 247-264.

CASSIOLATO, J. E.; VITORINO, V. **BRICS and development alternatives: innovation systems and policies**. Londres: Anthem Press, 2009.

HOWELL, T. *et al.* **China's promotion of the renewable electric power equipment industry hydro, wind, solar, biomass, national foreign trade council**. Washington, 2010.

HU, M.; CHING, Y. **Technological innovation paths through latecomers**: evidence from Taiwan's bicycle industry. Texto apresentado na DRUID 25th Celebration Conference 2008 on Entrepreneurship and Innovation – Organizations, Institutions, Systems and Regions, Copenhagen, Dinamarca, June 17-20, 2008.

HU, Z. **Research of the Chinese concept of basic research**: creating a free space for it? Tese (Doutorado) – Graduate University of Chinese Academy of Sciences, 2005.

HUANG, C. *et al.* Organization, program and structure: analysis of the Chinese innovation policy framework. **R&D management**, v. 34, n. 4, p. 367-387, 2004.

LIEBERTHAL, K.; OKSENBERG, M. **Policy making in China**: leaders, structures and processes. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1988.

LIU, X.; LIU, J. Science and technology and innovation policy in China. *In*: CASSIOLATO, J.; VITORINO, V. (Ed.). **BRICS and development alternatives**: innovation systems and policies. Londres: Anthem Press, 2009.

MOST – MINISTRY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY. **China science and technology indicator**, 2007. Beijing: Press of S&T Literature, 2007.

_____. **Main S&T indicators database**, 2008.

NOLAN, P.; ZHANG, Z. Globalization challenge for large firms from developing countries: China's oil and aerospace industries. **European management journal**, v. 21, n. 3, 2003.

PING, L. China. *In*: SCERRI, M.; LASTRES, H. (Ed.). **The state and the national system of innovation**: a comparative analysis of the BRICS economies. Nova Delhi: Routledge, 2011.

WALSH, K. A. China R&D: a high-tech field of dreams. **Asia Pacific business review**, v. 13, p. 321-336, 2007.

WU, G. S.; XIE, W. **Elements, function and effect of national innovation system**. 2nd. China and Korea Science and Technology Policy Workshop, 1997.

WU, L. **Review of evolution of Chinese government's economic functions 1949-2002**. 2003.

ZHANG, R. Y. **Review of theoretical and empirical research of China's national innovation system**. 2008.

XUE, L. *et al.* **Pattern of indigenous innovation**: the case of HPEC[R]. NSFC, 2007.

ZHIYUAN, L. **Flying high with independent R&D**. New York,: China Daily, Nov. 23, 2006. p. 4.