

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA POLÍTICA INTERNACIONAL

**Catching-Up Tecnológico: Políticas de Upgrade Industrial na República
Popular da China**

Ben Lian Deng

Rio de Janeiro
2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA POLÍTICA INTERNACIONAL

Catching-up Tecnológico: Políticas de Upgrade Industrial na República Popular da China

Ben Lian Deng

Dissertação apresentada ao corpo docente do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Economia Política Internacional.

Orientador: Carlos Aguiar de Medeiros

Coorientador: Numa Mazat

Rio de Janeiro

Fevereiro 2019

FICHA CATALOGRÁFICA

D391 Deng, Ben Lian

Catching-Up Tecnológico: Políticas de Upgrade Industrial na República Popular da China / Bem Lian Deng. – 2019.

119 p. ; 31 cm.

Orientador: Carlos Aguiar de Medeiros

Coorientador: Numa Mazat

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia Política Internacional, 2019.

Bibliografia: f. 92-119.

1. Economia política. 2. China. 3. Industrial upgrading. I. Medeiros, Carlos Aguiar de, orient. II. Mazat, Numa, coorient. III. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Economia. IV. Título.

CDD 330.9

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário: Lucas Augusto Alves Figueiredo
CRB 7 – 6851 Biblioteca Eugênio Gudim/CCJE/UFRJ

FOLHA DE APROVAÇÃO

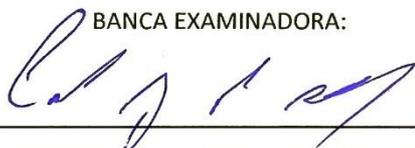
BEN LIAN DENG

Catching-up Tecnológico: Políticas de Upgrade Industrial na República Popular da China

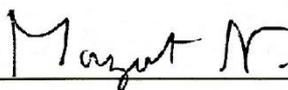
Dissertação apresentada ao corpo docente do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Economia Política Internacional.

Aprovada em 4 de fevereiro de 2019.

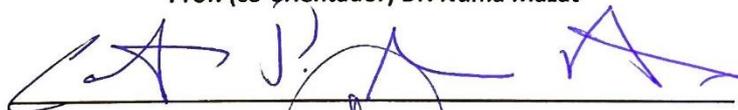
BANCA EXAMINADORA:



Prof. (orientador) Dr. Carlos Aguiar de Medeiros



Prof. (co-orientador) Dr. Numa Mazat



Prof. Dr. Carlos Pinkusfeld Monteiro Bastos



Rio de Janeiro

Fevereiro 2019

As opiniões expressas neste trabalho são da exclusiva responsabilidade do autor.

Deng, Ben Lian. *Catching-up Tecnológico: Políticas de Upgrade Industrial na República Popular da China*. Rio de Janeiro, 2016. Dissertação (Mestrado em Economia Política Internacional) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

Resumo

O objetivo geral desta pesquisa de dissertação é analisar quais foram as políticas de upgrade industrial adotadas pela República Popular da China, especialmente a partir de 2001 até os dias atuais, que favoreceram o rápido processo de catch-up tecnológico em diversos segmentos industriais na China continental. O progresso tecnológico foi uma das principais razões que elevaram a produtividade do trabalho na China continental, e possibilitou que a China saísse da condição de país de renda baixa na década de 80, para alcançar a condição de país de renda média atualmente. A dissertação conclui que a razão pelo sucesso está associada à capacidade do estado desenvolvimentista chinês de não só emular a fórmula adotada pelos seus vizinhos asiáticos, Coreia e Taiwan, estimulando o desenvolvimento tecnológico doméstico, mas também adotar diversas políticas agressivas de assimilação de tecnologia estrangeira, e proteção à indústria doméstica, contrariando o Consenso de Washington.

Palavras Chaves: República Popular da China, Catch-up, Upgrade Industrial, Desenvolvimento Tecnológico, Economia Política

Deng, Ben Lian. *Technological Catching-up: Industrial Upgrade Policies in The People's Republic of China*. Rio de Janeiro, 2016. Dissertation (Master's Degree program in International Political Economy) – Institute of Economics, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

Abstract

The general purpose of this dissertation is to analyze the industrial upgrade policies adopted by the People's Republic of China, specially from 2001 to the present, that contributed for the accelerated technological catch-up process in several industrial sectors in Mainland China. The technological progress was one of the main reasons that elevated the labor productivity, and made it possible for China to leave the condition of low-income country in the 1980's, to achieve the condition of medium-income country nowadays. The dissertation concludes that the reason for the success is associated to the capacity of the Chinese developmentalist state to not only replicate the formula adopted from his Asian neighbors, Korea and Taiwan, stimulating the domestic technological development, but also to adopt several aggressive policies of assimilation of foreign technology, and protection of national industry, opposing to the Washington Consensus.

Keywords: People's Republic of China, Catch-up, Industrial Upgrade, Technological Development, Political Economy

為我情愛的母親

Agradecimentos

O autor agradece a CAPES pelo financiamento desta pesquisa.

Lista de Abreviaturas

BOE - Beijing Oriental Eletronics
CAS – Chinese Academy of Science
C&T – Ciência e Tecnologia
CT&I – Ciência, Tecnologia e Inovação
CMI - Civil-Military Integration
CNC&T - Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia
D-RAM – Dynamic Random-Access Memory
EUA – Estados Unidos da América
IED – Investimentos Estrangeiros Diretos
IPP – Institutos Públicos de Pesquisa
JV – Joint-Ventures
LED - Light-Emitting Diode
MII - Ministério da Industria da Informação (MII)
NDRC - National Development and Reform Commission
NIC – New Industrialized Countries
OBM – Original Brand Manufacturer
ODM – Original Design Manufacturer
OEM – Original Equipament Manufaturer
OMC – Organização Mundial do Comercio
PLA – People’s Liberation Army
PCC – Partido Comunista Chinês
P&D – Pesquisa e Desenvolvimento
PIB – Produto Interno Bruto
RPC - República Popular da China
SDOF – Shanghai Donghai Offshore Farm
STEC – Shanghai Tunnel Engineering Company
SOE – State Owned Enterprises
TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação
TFT-LCD – Thin Film Transistor Liquid Crystal Display
TSMC - Taiwan Semiconductor Manufacturing Company

TRIPS – Trade-Related Investment Measures Agreement

WAPI – Authentication and Privacy Infraestructure

WLAN – Wireless Local Area Network

UMC – United Manufacturer Company

UOE – University Owned Enterprises (UOE)

URE – University Run-Enterprises (URE)

USO – University Spin-Off

ZEE – Zonas Econômicas Especiais

Lista de Tabela

Tabela 1.1: Consenso de Washington Vs. Consenso do Leste Asiático.....	10
Tabela 1.2 – As Principais Iniciativas da RPC em Relação a Políticas de Upgrade Industrial e Inovação	14
Tabela 1.3: A Saída de Estudantes Chineses para o Exterior e o Retorno em Cada Ano (1978–2013)	28
Tabela 3.1: O Total das Publicações, Publicações em Língua Estrangeira e Números de Patentes (2002-2016).....	80
Tabela 3.2: Números de Patentes de Firmas Media e Grandes da RPC em Vigor	82

Lista de Figuras

Figura 1.1: Parques Científicos Tecnológicos na RPC	25
---	----

Lista de Gráficos

Gráfico 2.1: A Evolução dos IED da RPC para o Exterior (1990-2013, em bilhões de USD) ...	40
Gráfico 2.2: Gastos Militares da RPC (1989-2017)	49
Gráfico 3.1: Os Gastos Totais em P&D e os Gastos Percentuais em P&D em Relação ao PIB da RPC (1995-2016, em 100 Milhões de Yuans)	62
Gráfico 3.2: Taxas de Crescimento Anuais de Investimento em P&D e do PIB (1995-2016).	63
Gráfico 3.3: Gastos Totais em P&D e sua Distribuição entre Pesquisa Básica, Aplicada e Experimental (100 Milhões de Yuans)	64
Gráfico 3.4: Número Total de Pesquisadores Dedicados as Atividades em P&D em Dedicção Exclusiva e sua Distribuição entre Pesquisa Básica, Aplicada e Experimental	64
Gráfico 3.5: Número de Patentes Aceitos (1995-2016)	65
Gráfico 3.6: Número de Pedidos de Patentes no Exterior (1995-2016, em Milhares)	66
Gráfico 3.7: Exportações e Importações de Bens de Alta Tecnologia da RPC (1995-2016, 100 Milhões de Yuans)	67
Gráfico 3.8: O Comercio de Bens Processados da RPC (1993-2015, em Bilhões de Dólares)	68
Gráfico 3.9: Relação entre Importações e o Mercado Técnico da RPC (1995-2016, 100 Milhões de Yuans)	70
Gráfico 3.10: Valor Adicionador Doméstico	71
Gráfico 3.11: Exportações e Importações de Bens Primários	72
Gráfico 3.12: Percentual de Exportações de Bens Manufaturados, Primários e de Alta Tecnologia (1995-2016)	73
Gráfico 3.13: Percentual das Importações de Bens Manufaturados, Primários e de Alta Tecnologia (1995-2016)	74
Gráfico 3.14: Cientistas Dedicados a Atividades de P&D em Tempo Integral (10 Mil Cientistas)	75
Gráfico 3.15: Gastos em P&D por Parte dos Institutos Públicos de Pesquisa (100 Milhões de Yuan)	75
Gráfico 3.16: Números de IPPs	76
Gráfico 3.17: Números de Projetos de P&D de IPPs	76
Gráfico 3.18: Números de Artigos Científicos Publicados por Institutos Públicos de Pesquisa, e o Número de Artigos Publicados em Língua Estrangeira	77

Gráfico 3.19: O Número de Instituições de Ensino Superior e o Número com Departamento de Ciências Naturais e Tecnologia (1995-2016).....	78
Gráfico 3.20: Gastos em P&D e Projetos das Universidades da RPC (1995-2016, em 100 milhões de Yuans)	79
Gráfico 3.21: Gastos Totais em P&D e Gastos em P&D Financiadas por Firms Privadas (1995-2016, em 100 Milhões de Yuans)	81
Gráfico 3.22: Número de Pedidos de Patentes na Indústria de Alta de Tecnologia, Dados Estatísticos Envolvendo Firms Médias e Grandes da RPC (1995-2016).....	82
Gráfico 3.23: Número de Centros de P&D na Indústria de Alta Tecnologia da RPC, Dados Estatísticos Envolvendo Firms Médias e Grandes da RPC (1995-2016, em Milhares).....	83
Gráfico 3.24: Gastos para o Desenvolvimento de Novos Produtos na Indústria de Alta Tecnologia, Dados Estatísticos Envolvendo Firms Médias e Grandes da RPC (1995-2016, 100 Milhões de Yuans)	84

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
CAPITULO 1 - POLÍTICA DE UPGRADE INDUSTRIAL NA RPC E SUAS SIMILARIDADES COM A COREIA DO SUL E TAIWAN	6
1.1 – INTRODUÇÃO.....	6
1.2 – OS NICS E A INDUSTRIALIZAÇÃO TARDIA	7
1.3 – MUITO ALÉM DO CONSENSO DE WASHINGTON.....	9
1.4 – A RPC, O ESTADO, E POLÍTICAS DE UPGRADE TECNOLÓGICO	12
1.5 – INSTITUTOS PÚBLICOS DE PESQUISAS.....	18
1.6 – INVESTIMENTOS ESTRANGEIROS DIRETOS E A INSERÇÃO NAS CADEIAS PRODUTIVAS GLOBAIS	20
1.7 – PARQUES TECNOLÓGICOS E CLUSTERS INDUSTRIAIS.....	24
1.8 – POLÍTICAS DE REVERSE BRAIN DRAIN	27
1.9 – CONCLUSÃO.....	29
CAPITULO 2 - ALÉM DA FÓRMULA DOS NICS: AS SINGULARIDADES DAS POLÍTICAS DE UPGRADE INDUSTRIAL NA RPC	31
2.1 – INTRODUÇÃO.....	31
2.2 – CATCH-UP AO ESTILO DE PEQUIM	32
2.3 – MERCADO CONSUMIDOR E AS JOINT-VENTURES	36
2.4 – FUSÕES E AQUISIÇÕES.....	38
2.5 – BARGANHA POLÍTICA	42
2.6 – TECHNOLOGY TRANSFER E UNIVERSITY SPIN-OFFS	44
2.7 – INTEGRAÇÃO CIVIL MILITAR	47
2.8 – COMPRAS GOVERNAMENTAIS	51
2.9 – PROTEÇÃO AO MERCADO INTERNO.....	54
2.10 – MECANISMOS INSTITUCIONAIS	57
2.11 – CONCLUSÃO.....	59
CAPITULO 3 - MENSURANDO O PROGRESSO TECNOLÓGICO DA RPC	62
3.1 – INTRODUÇÃO.....	62
3.2 – A EVOLUÇÃO DA RPC NO CAMPO DA C&T: UMA VISÃO GERAL	64
3.3 – AS MUDANÇAS ESTRUTURAIS NO COMERCIO EXTERIOR.....	67
3.4 – INSTITUTOS PÚBLICOS DE PESQUISA	74

3.5 – O PAPEL DAS UNIVERSIDADE.....	78
3.6 – A CONTRIBUIÇÃO DAS FIRMAS PRIVADAS	81
3.7 – CONCLUSÃO.....	84
CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS.....	87
BIBLIOGRAFIA	92

Introdução

O upgrade industrial da RPC é reflexo de uma série de mudanças estruturais que ocorreram no país desde 1978. As profundas mudanças econômicas nas últimas quatro décadas foram um fenômeno jamais observado em nenhuma outra experiência de desenvolvimento econômico. A RPC deixou o isolamento autárquico e relativo atraso econômico e tecnológico, devastada pela Revolução Cultural (1966-1976), para uma economia dinâmica, sustentada por altíssimas taxas de crescimento econômico, sustentando altas taxas de crescimento econômico de cerca de 10% ao ano por três décadas, tornando-se o centro manufatureiro mundial, o segundo maior exportador mundial e um dos maiores mercados internacionalizados. Fato que possibilitou a retirada de 300 milhões de pessoas da pobreza e expandiu consideravelmente o poder de consumo da população (Medeiros, 2013, p. 435). Atualmente, a RPC já alcançou o nível per capita de renda média, similar à brasileira, e se encaminha agora em direção à renda per capita alta de países avançados. O desenvolvimento econômico da RPC foi sem dúvida um dos principais indutores de mudanças econômicas estruturais recentes, não só na região da Ásia-Pacífico, mas também da economia mundial como um todo.

O sucesso chinês está estruturado sobre um sistema sociopolítico único. Desde a sua fundação em 1949, a RPC é governada por um sistema de unipartidarismo liderado pelo Partido Comunista Chinês (PCC), que, ao final da década de 70, coordenou o processo de transição institucional com a transformação de uma economia centralmente planejada para uma economia de mercado liderada pelo estado. Além disso, houve a preservação da capacidade estatal de intervir na economia, tal como ocorreu na Coreia e em Taiwan no auge de seus processos de arranque industrial, do amplo controle sobre os investimentos na indústria pesada por meio das empresas estatais e dos bancos públicos, ampla coordenação do processo do desenvolvimento, controle sobre preços básicos e sobre os fluxos financeiros externos (Medeiros, 2013, p. 435-436). A capacidade da RPC de manter não só a estabilidade política, mas também de implementar todo aparato estatal necessário para intervir na economia, num período histórico em que a ideologia neoliberal foi amplamente difundida internacionalmente e imposta sobre praticamente todos os países do sistema internacional, ressalta ainda mais o quão exitoso foi o desenvolvimentismo da RPC na história da economia política mundial recente.

Ademais, a coordenação econômica para a construção de bases necessárias para a realização do contínuo upgrade industrial foi notória. Ao final da década de 70, as indústrias da RPC eram caracterizadas por serem pouco diversificadas, tecnologicamente atrasadas, e economicamente pouco produtivas. A necessidade de acelerar o processo de acumulação de capital e de expandir progressivamente a produção agrícola e a indústria de bens de consumo levou o governo central da RPC a realizar uma série de reformas, como a da utilização da terra, promoção agressiva das exportações, formação da indústria pesada, reformas nas empresas estatais, promoção da industrialização rural, e da flexibilização dos preços agrícolas (Medeiros, 1999, p. 396-401). Tais políticas, provocaram uma rápida expansão da produção de bens agrícolas e industriais, e ainda resultaram no aumento das exportações que propiciaram a acumulação de divisas internacionais e de capital necessários para o investimento estatal em diversos setores estratégicos, necessários para manter o ritmo acelerado de crescimento econômico.

Desde as reformas econômicas de 1978, a questão do progresso tecnológico foi observada como essencial para o processo de modernização e manutenção de taxas elevadas de crescimento, necessária para a salvaguarda do estado, progresso socioeconômico e estabilidade política do PCC. Sob a liderança do estado, Pequim conseguiu modificar a sua estrutura industrial. Os esforços do governo central em estimular as inovações tecnológicas e absolver tecnologias de firmas estrangeiras foram decisivos para elevar a produtividade econômica do país, além de tomar gradativamente diversos segmentos que eram tradicionalmente dominadas por países tecnologicamente mais avançados, como Coreia e Taiwan, encaminhando-se para disputar indústrias de ponta, como semicondutores, softwares e energias renováveis, além de disputar potenciais mercados nascentes com países avançados, como inteligência artificial, indústria 4.0, e tecnologia 5G.

No entanto, o protagonismo do progresso tecnológico como o principal indutor do crescimento da RPC é algo relativamente recente. Após as reformas econômicas na RPC em 1978 e da instituição das reformas institucionais neoliberais ao redor do mundo a partir de meados de 1980, grande parte das indústrias manufatureiras e dos Investimentos Estrangeiros Diretos (IED) passaram a convergir para a RPC devido as suas vantagens absolutas em termos de custo de produção, resultantes da abundante oferta de mão de obra barata. Durante o período entre 1978 e 2000, as multinacionais estrangeiras

dominavam parte considerável do mercado doméstico da RPC e internacional de alta tecnologia.

Paralelamente à integração da RPC nas cadeias produtivas globais durante este período, o governo central implementou e reformulou diversas políticas de fomento a inovações tecnológicas e também aumentou substancialmente os investimentos sobre Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Embora houvesse esforços do governo central para incentivar a indústria de alta tecnologia doméstica, poucos resultados surtiram efeito, e o país continuava dependente de tecnologia estrangeira. Até o final da década de 90, grande parte do valor agregado das indústrias de alta tecnologia, capturado pela RPC, eram relacionados aos segmentos da cadeia produtiva de alta intensidade laboral, de pouco valor agregado, enquanto países tecnologicamente avançados se especializavam em segmentos de maior valor adicionado, como P&D e design, além da produção de bens de capital e intermediários, capturando a maior parte da renda do comércio global.

Entretanto, a partir da década de 2000, a RPC passaria a ascender rapidamente nas cadeias produtivas globais. A partir do ingresso na Organização Mundial do Comércio (OMC) em 2001, a RPC, através de uma série de políticas de upgrade industrial inédita, iniciou um processo de catch-up tecnológico em diversos segmentos industriais de alta tecnologia, ascendendo nas cadeias produtivas globais. O impacto do persistente processo de upgrade industrial recente da RPC pode ser observado através das reestruturações das cadeias globais de valor ao decorrer do tempo. O surgimento de brandings domésticos também foi acompanhado do surgimento de firmas domésticas especializadas na produção de componentes mid e upstream e serviços de alta tecnologia, formando uma extensa e complexa cadeia produtiva na indústria de TIC doméstica. Todos esses esforços de upgrade industrial evidenciaram que a RPC estava formando “campeões nacionais”, capazes de competir contra as grandes firmas da indústria de tecnologia dos países avançados. A ascensão da RPC nas cadeias produtivas globais tem imposto uma nova dinâmica neste mercado, e novos desafios aos países tecnologicamente mais avançados.

O avanço acelerado da RPC em diversos segmentos de alta tecnologia acaba ameaçando as firmas incumbentes de países avançados e gera o acirramento de tensões políticas com os Estados Unidos da América (EUA). Desde o início da campanha presidencial em 2016, Donald Trump acusou Pequim de inúmeras práticas comerciais ilegais, especialmente violação de direitos de propriedade intelectual, sob a alegação de que a RPC

força firmas americanas a transferir tecnologia em troca de mercado; criticou o sistema de patentes, a discriminação contra firmas estrangeiras a favor de firmas domésticas, entre outras inúmeras queixas de violações contra os regimentos da OMC, resultando em prejuízos de centenas de bilhões de dólares por ano para as firmas americanas e as de seus aliados. A partir de 2018, os EUA passaram a impor tarifas contra as importações da RPC, alegando ser necessárias para proteger a propriedade intelectual das firmas americanas e diminuir o déficit comercial com a RPC, deflagrando uma guerra comercial entre os dois países, o que desestabiliza o sistema de comércio global.

Em vista da necessidade de compreender como e de que forma o governo central da RPC conseguiu atingir com êxito o rápido progresso tecnológico, especialmente a partir de 2001, o objetivo da presente dissertação é analisar quais foram as políticas de upgrade industrial que possibilitaram a RPC atingir o catch-up tecnológico em diversos segmentos estratégicos na indústria de alta tecnologia em relação aos países avançados. A hipótese estabelecida é que a partir da década de 2000, mais especificamente após o ingresso da RPC na OMC em 2001, devido a maior integração da RPC com o sistema internacional de comércio, o governo central passou a adotar diversas políticas não só de fomento a inovações tecnológicas domésticas, mas também como estratégias de assimilação e apropriação de tecnologia estrangeira, que em diversos casos são forçados, além de desafiar a OMC em defesa da proteção da indústria doméstica nascente.

A presente pesquisa está dividida em três capítulos, além da introdução e da conclusão. No primeiro capítulo, realizaremos um estudo comparativo entre as políticas de upgrade industrial, de incentivo às inovações tecnológicas, e de formação do Sistema Nacional de Inovação (SNI), implementadas pela RPC, com as políticas adotadas pelos New Industrialized Countries (NICs, conhecidos também como Coreia do Sul e Taiwan). Analisaremos como, em diversos aspectos, o governo de Pequim procurou emular o sucesso do modelo “leste asiático”, e como os modelos dos países vizinhos serviram de inspiração para a formulação de políticas tecnológicas a partir de 1978. Foram estas políticas de fomento ao SNI, que serviram como base para o progresso técnico da RPC.

No segundo capítulo, analisaremos a singularidade da política de catch-up tecnológico da RPC, especialmente a partir de 2001. O ingresso da RPC na OMC representou oportunidades através da maior integração com o mercado global, e, ao mesmo tempo, desafios, uma vez que torna o mercado interno relativamente acessível às multinacionais

estrangeiras, e obrigou Pequim, em teoria, a endossar diversas políticas anti-desenvolvimentistas propostas pela OMC, de acordo com o Consenso de Washington. No entanto, Pequim através de diversas políticas, especialmente políticas de assimilação de tecnologia estrangeira, proteção a indústrias doméstica, e de negação parcial às diretrizes da OMC, foi capaz, em um curto espaço de tempo, de realizar o catch-up em diversos segmentos da indústria de alta tecnologia, e competir diretamente no mercado global com os países tecnologicamente avançados.

O terceiro capítulo realizará uma análise quantitativa do recente progresso tecnológico da RPC. Analisaremos os progressos no campo da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), mudanças estruturais no comércio exterior da RPC, e a contribuição dos Institutos Públicos de Pesquisa (IPP), universidades, e firmas privadas no processo de inovação e catch-up tecnológico. Este capítulo também irá realizar um comparativo acerca dos resultados das políticas de inovação e tecnologia, e como elas influenciaram positivamente para o upgrade tecnológico da RPC.

Capítulo 1 – Política de Upgrade Industrial na RPC e suas Similaridades com a Coreia do Sul e Taiwan

1.1 – Introdução

O aumento da produtividade de uma economia está intrinsecamente ligado à eficiência e capacidade das firmas, universidades, e dos institutos públicos de pesquisa, de produzir, de absorver e de difundir novos conhecimentos e tecnologia. Os efeitos da difusão de conhecimento dentro de um território nacional são capazes de gerar externalidades positivas e beneficiar a economia como um todo. O desenvolvimento tecnológico é um dos principais meios para os países subdesenvolvidos superar a condição de atraso e alcançar condições produtivas e socioeconômicas de países de renda alta. Para gerar um ambiente propício para difusão de conhecimento, e, conseqüentemente o progresso tecnológico nacional, a construção de condições favoráveis é essencial. O maior exemplo são os países do leste asiático.

Durante a década de 50, a Coreia do Sul e Taiwan apresentavam condições típicas de subdesenvolvimento. Entretanto, após cinco décadas de políticas desenvolvimentistas voltadas ao upgrade tecnológico, esses países foram à condição de extrema pobreza, para serem considerados hoje países de renda alta. Esta transição foi feita por meio estrutural. Durante o estágio inicial de desenvolvimento, essas economias, basicamente compostas por indústrias intensivas em trabalho, e posteriormente evoluídas para indústrias intensivas em tecnologia e capital, condição que lhes renderam o título de NICs a partir da década de 80. Similarmente, no recente caso do desenvolvimentismo bem-sucedido da RPC, este também aderiu a inúmeras políticas adotadas pelos NICs, razão pela qual a RPC igualmente saiu de uma condição de país de baixa renda, para alcançar atualmente o status de renda média. Embora as taxas de crescimento da RPC tenham reduzido recentemente, ainda são muito superiores aos países em desenvolvimento, e a base do crescimento foi a evolução contínua do padrão tecnológico das indústrias domésticas.

Com o objetivo de analisar quais similaridades há entre os NICs e a RPC, neste capítulo analisaremos as políticas de formação SNI e de assimilação tecnológica do exterior, como os principais indutores de mudanças estruturais nestes países. O capítulo está dividido em seis partes. A primeira seção fará uma análise comparativa da influência do Consenso de Washington no desenvolvimento econômico entre os países latino-americanos

industrializados e os países do leste asiático (NICs e a RPC). Na segunda seção, analisaremos a importância das políticas industriais e tecnológicas na RPC. Na terceira seção, analisaremos o papel dos Institutos Públicos de Pesquisa (IPPs). Na quarta seção, a integração dos países nas cadeias produtivas globais. Na quinta seção, o papel dos parques tecnológicos industriais. Na sexta seção, o papel da política de “reverse brain drain”.

1.2 – Os NICs e a Industrialização Tardia

Ao início da década de 50, a estrutura econômica da Coreia do Sul (conhecida também como República da Coreia) e a de Taiwan (conhecida também como República da China) apresentavam inúmeras semelhanças. Ambos os territórios haviam sido colonizados pelo Japão durante a primeira metade do século XX, onde durante este período haviam sido instituídas economias agrário-exportadoras, com o intuito de gerar excedente agrícola para suprir a metrópole. Durante a Segunda Guerra Sino-Japonesa (1937-1945) e a Guerra do Pacífico (1941-1945), houve um princípio de industrialização nas colônias, com o propósito de apoiar a expansão japonesa pela Ásia. Entretanto, devido ao desmantelamento do império japonês, à falta de recursos primários nestes territórios e à destruição da infraestrutura doméstica resultante da Segunda Guerra Mundial, Guerra Civil Chinesa e a Guerra da Coreia, estes territórios vivenciaram uma grave crise política, fiscal e inflacionária pós-guerra.

No entanto, a crise do pós-guerra seria revertida a partir da eclosão da Guerra da Coreia (1950). Em vista da necessidade de conter a expansão comunista pela Ásia, os EUA passaram a adotar uma política de contenção na região, onde a península coreana e o estreito de Taiwan passaram a possuir importância vital para os interesses geopolíticos dos EUA na região. Com intuito de desenvolver economicamente a região, durante a década de 50, os EUA apoiaram o processo de industrialização, baseado nas substituições de importações. Durante este período, as indústrias locais eram basicamente compostas por indústria de baixa intensidade tecnológica, em que a produção era direcionada para o consumo interno. Embora ambos os países tenham mantido taxas relevantes de crescimento econômico durante o período, a falta de matérias primas em território doméstico e a alta dependência econômica, tecnológica e militar em relação ao EUA resultavam em sucessivos déficits na balança de pagamentos, que eram subsidiados por Washington.

Em vista do crescente déficit da balança de pagamentos dos EUA, decorrente dos altos gastos com defesa e auxílio financeiro para seus aliados, como o Plano Marshall, a partir do final da década de 50, Washington passou a estimular o desenvolvimento econômico e industrial de seus aliados políticos com o objetivo de amenizar a dependência deste em relação aos EUA. Com o objetivo de estimular o equilíbrio da balança de pagamentos da Coreia e de Taiwan, os EUA reformularam a política econômica destes países, que passaram a ser orientados para a exportação, com o objetivo de fazer com que estes países pudessem capturar valor adicionado no segmento industrial intensivo em trabalho das exportações, com o propósito de utilizar este excedente para financiar suas próprias importações e seus respectivos orçamentos de defesa (Woo, 1991, p. 69-72).

Durante o estágio inicial da política de incentivos às exportações na década de 60, houve a predominância do modelo de Original Equipment Manufacturer (OEM) nas exportações. Devido à ausência de branding domésticos, ou know-how em marketing, grande parte das indústrias domésticas eram baseadas no processamento de componentes e matéria prima importada voltados para a exportação. Estes países capturavam, nessas indústrias, renda associadas ao segmento de manufatura, de baixo valor agregado (Chen e Ku, 2002: 95-101; Lee K., e Kim, 2010, p. 10-11). Ademais, outra característica marcante do processo de desenvolvimento industrial foi a baixa participação do capital internacional, uma vez que as grandes multinacionais estrangeiras apenas adquiriam bens manufaturados nos NICs, sem participar diretamente do processo produtivo, resultando na forte influência do estado desenvolvimentista dos NICs, e das firmas doméstica no desenvolvimento econômico nacional (Lee K. et al, 2006, p. 4).

Além disso, durante o estágio inicial de industrialização, os NICs foram extremamente dependentes da importação de tecnologia de países avançados. Embora houvesse a elevação gradual e substancial dos investimentos sobre educação, estes eram ainda concentrados no ensino primário e secundário. Os níveis de investimentos sobre P&D também eram relativamente baixos, no caso coreano, os investimentos sobre P&D, em relação ao PIB, representavam apenas 0,26% em 1965. A estratégia de upgrade e de assimilação tecnológica consistiam nos esforços de aprendizado, que eram conduzidos de forma informal, seja através de aquisição de bens de capital, ou através do aprendizado via engenharia reversa. No caso coreano, a importação de bens de capital superou 77,45 vezes a importação de tecnologia durante o período entre 1962 e 1971 (Lee K. e Kim, 2010, p. 9-11).

Embora a política de exportações de bens de baixa intensidade tenha resultado em altas taxas de crescimento nas décadas de 60 e 70, devido à mudança estrutural da economia global, houve a necessidade de realizar políticas de fomento ao upgrade industrial. Após a eclosão da primeira e da segunda crise do petróleo (1973 e 1979), a imposição de quotas de importações por parte dos países europeus e dos EUA a partir da década de 70, a rápida elevação dos salários resultante do rápido esgotamento do excedente de mão de obra e a apreciação cambial de 1986 foram fatores que reduziram a competitividade das indústrias de manufatura da Coreia e de Taiwan perante o mercado global. Como resultado, houve o deslocamento gradativo de indústrias de alta intensidade laboral, a partir da década de 80, para o sudeste asiático, e, a partir da década de 90, para a China continental, em vista de suas vantagens comparativas em relação a custo de mão de obra (Amsden e Chu, 2002, p. 24-27; Cho, 2002, p. 51-73, Lin, 2002, p. 83-90).

1.3 – Muito Além do Consenso de Washington

Ao final da década de 70, os NICs e os países latino-americanos industrializados (Brasil, Argentina e México) apresentavam níveis semelhantes de PIB per capita e tecnológico industrial. Entretanto, a partir da década de 80, os NICs mantiveram uma trajetória alta de crescimento econômico sustentável, embora declinante, que posteriormente atingiu o nível do PIB per capita dos países desenvolvidos, enquanto as economias latino-americanas se estagnaram durante as décadas de 80 e 90, voltando a crescer apenas na década de 2000, resultado do “boom” dos preços dos commodities. Atualmente, o PIB per capita dos NICs é cerca de duas vezes maior do que o da Argentina, e cerca de três vezes maior que o do Brasil e o do México.

A maior parte da literatura da história econômica latino-americana associa as causas da estagnação econômica a partir da década de 80, aos efeitos da crise da dívida externa da década de 80 e à guinada neoliberal que desmantelou os estados desenvolvimentistas da região a partir da década de 90. Rodrick (1996) associa especificamente esta estagnação à adoção do Consenso de Washington. De acordo com o autor, a adoção completa pelos países latino-americanos resultou o rápido processo de desregulamentação financeira, comercial e cambial, e a ausência de política de incentivo à promoção de exportações, fatores que fragilizaram o setor externo e tornaram esses países ainda mais vulneráveis aos choques externos e às crises na balança de pagamentos. Enquanto, Ocampo (2005)

acrescentou que a busca por estabilidade macroeconômica por si só não é condição suficiente para manter crescimento econômico a longo prazo, uma vez que este fator estaria mais relacionado a dinâmica da estrutura produtiva, onde houve uma redução considerável da intervenção estatal neste setor, contribuindo para a estagnação econômica.

Tabela 1.1: Consenso de Washington Vs. Consenso do Leste Asiático

	Coreia	Taiwan	RPC
A1. Macroeconomic Stabilization			
1. Fiscal Discipline	Yes, generally	Yes	Yes, generally
2. Redirection of Public Expenditure to Health, Education & Infrastructure	Yes	Yes	Yes, generally
3. Tax Reform, broadening the Tax Base and cutting Marginal Tax Rates	Yes, generally	Yes	Yes since 1994
4. Unified & Competitive Exchange Rates	Yes, except for limited time periods	Yes	Yes since 1994
5. Secure Property Rights	Yes, except early Periods	Yes	Mixed
A2. Privatization, Deregulation and Liberalization			
6. Deregulation	Limited	Limited	Limited
7. Trade Liberalization	Limited until the 80's	Limited until the 80's	Limited until 2002
8. Privatization	No, many SOEs (State Owned Enterprises) in the 1950s & 1960s	No, many SOEs in the 1950s & 1960s	No, still SOEs dominant
9. Elimination of Barriers to Direct Foreign Investment	DFI Heavily Restricted	DFI subject to state control	DFI regulated in some sectors
10. Financial Liberalization	Limited until the 80's	Limited until the 80's	Limited until the 80's
B. Missing Elements from the Washington Consensus			
11. Export Promotion + Import Tariffs	Yes, very strong	Yes	Yes, very strong
12. Technology Policy for Upgrading (Public, In-House R&D, & Public-Private R&D)	Yes, since 1970	Yes, since the 1980s	Getting priority since the mid 1990s
13. Higher Education Revolution (Doubling of College Students)	Yes, since the 1980s	Yes, generally	Yes, since the mid 1990s

Fonte: Lee K., 2006, p. 36

Lee Keun (2013) foi mais longe, além de destacar que os países industrializados latino-americanos haviam adotado de forma rápida e irrestrita o Consenso de Washington, o autor também destacou que estes países possuíam baixo investimento em C&T, e que historicamente estavam habituados a importar tecnologia ao invés de desenvolvê-la domesticamente. Além disso, o autor destacou que a maior parte do P&D é conduzida por instituições públicas como universidades e institutos de pesquisa, que representavam cerca de 70% do total de investimento em P&D, e que elas não são coordenadas com o setor industrial, tornando a capacidade de difusão de conhecimentos gerados pelo setor público ao setor privado pouco efetiva, o que resulta na estagnação econômica nos países latino-americanos.

Enquanto os países latino-americanos industrializados estavam mergulhados na recessão durante as décadas de 80 e 90, os NICs caminharam numa direção oposta. De acordo com Rodrick (1996), os NICs rejeitaram a aderência completa ao Consenso de Washington, adotando gradualmente apenas as reformas macroeconômicas (pontos 1 ao 5), e parcialmente as reformas microeconômicas (pontos 6 ao 10), mantendo as intervenções no campo microeconômico, fatores fundamentais para que os NICs mantivessem o ritmo acelerado de crescimento econômico. Já Lee Keun et al. (2011) destaca que os NICs adotaram diversas políticas auxiliares que sustentaram a manutenção de altas taxas de crescimento econômico, como a manutenção das políticas de incentivo às exportações, imposição de tarifas de importação, políticas de fomento a inovações tecnológicas, e alto investimentos em capital humano, de modo que os custos de distorções (*rent-seeking*) sejam amenizados, devido ao contínuo crescimento de novas rendas adicionais. Além disso, os NICs passaram a se especializar em indústrias de ciclos curtos e de alto valor agregado, como a indústria eletrônica e semicondutores, diferentemente dos países latino-americanos industrializados que se mantiveram em atividades em setores de ciclos longos, de menor valor agregado. A capacidade de aderir parcialmente ao Consenso de Washington e, ao mesmo tempo, a construção de uma estrutura econômica que gravitava em torno da indústria de alta tecnologia foi batizada pelo autor de “Consenso do Leste Asiático”.

Similarmente, a RPC seguiu em diversos aspectos o mesmo caminho traçado pelos NICs. Segundo Lee Keun (2013), após as reformas econômicas de 1978, Pequim igualmente rejeitou a adoção das reformas microeconômicas do Consenso de Washington. A adesão parcial possibilitou que a RPC, a partir da década de 90, adotasse inúmeras políticas

industriais semelhantes aos dos NICs, como o incentivo às exportações, proteção à indústria doméstica, políticas de fomento a inovações tecnológicas domésticas e alto investimento em capital humano. Todos estes fatores mencionados foram fundamentais para que os NICs ascendessem nas cadeias produtivas globais.

Ademais, a adoção parcial do consenso possibilitou também que os países do leste asiático pudessem adotar inúmeras políticas de incentivo a C&T, com o propósito de fomentar a indústria de alta tecnologia através da consolidação do SNI, como: o financiamento de pesquisas acadêmicas e investimento em capital humano; a formação de IPPs dedicados ao desenvolvimento de novas tecnologias; desenvolvimento de parques industriais tecnológicos; e incentivo ao retorno de cientistas e engenheiros expatriados dotados de know-how tecnológico; e etc... Todos estes fatores contribuíram para o rápido processo de catch-up tecnológico da RPC em inúmeros segmentos industriais, nas seguintes seções analisaremos os pontos-chaves do modelo asiático.

1.4 – A RPC, o Estado, e Políticas de Upgrade Tecnológico

Há bastante divergência entre os economistas em relação à razão do sucesso econômico dos NICs e da RPC. Enquanto a visão desenvolvimentista reivindica que o sucesso é resultado do alto nível de intervenção governamental sobre a economia, a visão neoliberal defendida pelo Banco Mundial reivindica que o sucesso é resultante de políticas de livre comércio, liberalização econômica e intervenção mínima do estado na economia. Entretanto, é um consenso comum, tanto entre os economistas ortodoxos, quanto entre os heterodoxos, que a C&T possui um papel central no processo de catch-up tecnológico nos países em desenvolvimento. Estes fatores foram determinantes para que os países do leste asiático mantivessem as suas altas taxas de crescimento econômico, antes lideradas por indústrias leves e intensivas em trabalho, para uma trajetória de crescimento, liderada por indústrias de alta intensidade tecnológica.

A questão da importância do upgrade industrial como o principal indutor do crescimento econômico doméstico desempenhou um papel central nas políticas econômicas da RPC, e foi exaltada pela primeira vez na RPC em 1978. Após o caos provocado pela Revolução Cultural (1966-1976), Deng Xiaoping anunciou a política das “Quatro Modernizações”, da qual a C&T passou a ser uma das principais prioridades do governo central de Pequim. Desde então, as políticas tecnológicas chinesas sofreram inúmeras

reformas, em que mudanças das políticas industriais e tecnológicas eram guiadas pela “Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia” (CNC&T), na qual as diretrizes das políticas industrial e tecnológica eram ditadas de acordo com os interesses do Conselho de Estado e do Congresso Nacional do Povo. As reformas na política industrial e tecnológica podem ser resumidas em seis etapas, a de 1978, 1985, 1995, 1999, 2006, e 2013. Em todos os casos, o governo central procurou modificar e otimizar as políticas tecnológicas, através de observações e reavaliações de resultado das políticas anteriores (Cassiolato e Podcameni, 2015, p. 68-69, Suttmeier et al., 2006, p. 80-81).

Durante a primeira fase das políticas tecnológicas da RPC (1978-1985), o governo central procurou reconstruir o aparato científico e tecnológico que havia sido destruído durante a Revolução Cultural. Ademais, a Comissão de Planejamento do Estado implementou diversas políticas de fomento a P&D, como o State Technological Reconstruction Program (1982), State Key Technologies R&D Program (1982), State Major Technological Equipment R&D Program (1983), State Key Technological Development Program (1983), State Key Laboratory Construction Program (1984), e a State Key Industrial Testing Program (1984) (Cassiolato e Podcameni, 2015, p. 70; Liu et al., 2011, p. 921; Sun, 2013, p. 480-481). No entanto, durante este período, o sistema de inovação manteve a característica dominante do período pré Revolução Cultural, dominado pelo setor estatal, e não direcionado ou integrado com o mercado, resultando em um ambiente pouco inovador para os IPPs e as universidades, e tampouco havia um ambiente propício para o desenvolvimento de inovações pelo setor privado (Kim e Mah, 2009, p. 263).

O principal programa durante este período foi o Key Technologies Program de 1982, que persiste até os dias atuais, em que o governo central inicialmente tentou revitalizar o sistema de P&D para atender às necessidades do campo e da indústria. Os investimentos deste programa eram basicamente direcionados para os setores como biotecnologia, agricultura, bens de capital, TIC, energia, exploração de recursos naturais, entre outros setores, dando preferência a projetos que envolvam a colaboração do setor privado, IPPs e universidades. Ademais, os projetos precisavam necessariamente provar resultados que poderiam ser comerciáveis para serem financiados. Recentemente, o programa passou a abranger o financiamento de projetos de indústrias de trens de alta velocidade, aço, e energia eólica (Springut et al., 2011, p. 26).

Tabela 1.2 – As Principais Iniciativas da RPC em Relação a Políticas de Upgrade Industrial e Inovação

Ano	Iniciativas	Objetivos
1982	Key Technology Program	Revitalizar o sistema de investimentos sobre P&D, para que este atenda melhor as necessidades da indústria e da agricultura.
1986	863 Program	Conhecido também como National High Technology Program, o programa tinha como objetivo elevar a competitividade industrial doméstica a longo prazo, e simultaneamente garantir a segurança nacional, através da geração de tecnologia de uso dual (tanto civil, quanto militar).
1986	Spark Program	Revitalizar a economia rural através de investimentos sobre P&D, com o intuito de elevar a produtividade do setor.
1988	Torch Program	Direcionado às indústrias de alta tecnologia, visa organizar e conduzir projetos de alta tecnologia que possuam bons retornos econômicos, estabelecer parques tecnológicos industriais em diversas regiões, e promover o spin-off de novas firmas em IPPs e universidades.
1995	211 Program	O programa propôs a elevação do padrão de pesquisas e qualidade do ensino superior das 100 principais universidades do país.
1997	973 Program	Conhecido também como Basic Research Program, procurou fomentar o desenvolvimento científico em vários campos, incluindo a indústria de terras raras.
1998	985 Program	O programa propôs a transferência de recursos extras (tanto por parte do governo central, como por parte do governo local) para elevar o nível da qualidade das 9 principais universidades da RPC em nível de liderança mundial. O número de universidade deste projeto foi posteriormente expandido para 39.
2006	Programa Nacional de Médio e Longo Prazo	Além de estabelecer 16 megaprojetos, o programa incitou a estratégia baseada em inovações domésticas, redução da dependência da importação de bens intermediários do exterior, aumento do gasto em P&D para 2% do PIB até 2020, e tornar-se um dos principais países em termos de produção científica.
2013	Fabricado na China 2025	O projeto visa promover, de indústrias estratégicas de alta intensidade tecnológica, formação de fundos de investimentos e metas ambiciosas de autossuficiência do mercado doméstico até 2025.

Fonte: Elaboração própria do autor.

Apesar dos esforços de promover o desenvolvimento tecnológico nacional, havia a falta de integração e difusão de conhecimento entre os IPPs e as universidades, com o setor industrial. Em vista da baixa participação destas instituições no processo de inovações tecnológicas, entre o período e 1985 e 1995, o governo central introduziu novas políticas,

para fomentar o upgrade industrial, e reduziu drasticamente as verbas destinadas a estas instituições, com o propósito de forçá-las a buscarem outros tipos de financiamento, seja através de incorporação de novas firmas, ou através de venda de pesquisas e patentes para a iniciativa privada, com o intuito de forçá-las a desenvolver inovações tecnológicas orientadas ao mercado (Kim e Mah, 2009, p. 263; Suttmeier et al., 2006, p. 80).

Ademais, em vista da necessidade de dinamizar o processo de inovações tecnológicas voltadas ao mercado, criar condições de negócios mais competitivas e um ambiente macroeconômico que conduzam o desenvolvimento da C&T doméstico, durante este período, o governo central ainda implementou inúmeras políticas como a Patent Law (1985), Law on the Progress of Science and Technology (1993), Law on Anti-Unfair Competition (1993), 863 Program (1986), Spark Program (1986), Torch Program for high-tech industrialization (1988), State Key S&T Achievement Promotion Program (1990), State Engineering (Technology) R&D Center Construction Program (1991), e Climbing Program for Basic Research (1992) (Cassiolato e Podcameni, 2015, p. 70; Liu et al., 2011, p. 922). O governo central também fundiu inúmeros IPPs com as State Owned Enterprises (SOEs), com o objetivo de que estes centros de pesquisas, agora internalizados, possam ser mais eficazes na produção de tecnologia que atenda à demanda das SOEs (Sun, 2013, p. 481-482).

Dentre as políticas adotadas durante este período, o 863 Program foi a principal delas, e teve o objetivo de desenvolver sete setores considerados cruciais para o desenvolvimento a longo prazo da RPC, priorizando principalmente os setores relacionados à segurança nacional e ao desenvolvimento de tecnologias duais, entre eles os setores de automação, biotecnologia, energia, TIC, lasers, materiais e aeroespacial, e posteriormente outros setores foram acrescentados, como a tecnologia oceânica, meio ambiente, nanotecnologia, e trens maglev (Springut et al., 2011, p. 26-27). Ademais, o governo central também procurou incentivar os pesquisadores a deixarem os IPPs para iniciarem suas próprias empresas. Em 1988, foi lançada a Torch Program, que além de incentivar os spin-off dos IPPs e universidades, também promoveu a criação de parques tecnológicos e o financiamento de projetos de alta tecnologia, com o intuito de estimular a inovação pelo setor privado (Kim e Mah, 2009, p. 264; Liu et al., 2011, p. 921-922).

No entanto, até o final da década de 90, os resultados ainda ficaram aquém do esperado. Durante este período, houve inúmeros problemas decorrentes das políticas de integração forçada entre as IPPs e as universidades e o setor industrial: 1) a maior parte das

tecnologias desenvolvidas por estas instituições continham inúmeros “bugs” entre outros problemas; 2) um grande *gap* entre o produto demandado pelo setor industrial e a tecnologia desenvolvida por estas instituições; 3) falta de experiência destas instituições em lidar com o mercado; 4) falta de motivação das SOEs de adotarem novas tecnologias; 5) e a pouca eficácia da política de fusão entre institutos públicos de pesquisa e SOEs. Todos estes fatores contribuíram para o relativo pouco progresso tecnológico durante o período entre 1985 e 1995 (Sun, 2013, p. 481-482).

A partir de 1995, o governo central novamente reformulou as políticas tecnológicas, com o objetivo de rejuvenescer a educação superior, instituição de políticas fiscais de incentivo (como compras governamentais), de aumentar o crédito, aumentar drasticamente as verbas para P&D, fortalecer o SNI, acelerar os resultados científicos, e melhorar a capacidade de inovação das firmas privadas. Este período foi acompanhado de inúmeras políticas para gerar ambientes favoráveis a negócios como a Law on the Promotion of S&T Achievement Conversion (1996), Law on Contracts (1999), Law on S&T Popularization (2002), Law on Government Procurement (2002), a Law on Promoting Small and Medium-sized Enterprises (2002), além de diversas políticas de reformas no sistema financeiro (Cassiolato e Podcameni, 2015, p. 72; Liu et al., 2011, p. 923).

Como parte deste novo esforço, em 1997, o governo anunciou o lançamento da Basic Research Program, com quatro principais propósitos: 1) apoiar pesquisas multidisciplinares e fundamentais; 2) promover pesquisas básicas de frente de linha; 3) apoiar o cultivo de talento científico capaz de gerar pesquisas originais; 4) construir centros de pesquisas interdisciplinares de alta qualidade. O programa, com aproximadamente 90% do financiamento provido pelo estado, teve como propósito desenvolver tecnologias aplicadas ao mercado e possivelmente à indústria bélica (Springut et al., 2011, p. 28-29). Além disso, houve o aumento da verba de investimentos destinada às universidades através dos programas 211 (1995) e 985 (1998). Durante este período, o governo central utilizou incentivos fiscais, estimulou o estabelecimento de mais parques tecnológicos e financiou atividades de P&D. Ademais, o governo procurou incentivar a entrada de IED, acompanhada de transferência tecnológica para a RPC (Kim e Mah, 2009, p. 265).

A partir de 1999, o governo central adotou a estratégia de diminuir as intervenções diretas sobre o processo de desenvolvimento e inovações tecnológicas, e transferiu estas atividades para o setor privado e para as SOEs, focando os esforços no aprimoramento do

SNI. Durante este período, 242 IPPs foram transferidos diretamente para SOEs. Ademais, o governo passou a promover a inovação de firmas privadas e PME, através de vários programas auxiliares, como o uso de capital de risco e fundos de desenvolvimento tecnológico, e a criação de mercado de ações para firmas de alta tecnologia, similarmente a NASDAQ (Sun, 2013, p. 485). Além disso, cedeu deduções parciais de impostos para gastos em P&D, isenção de impostos para toda renda oriunda da transferência ou desenvolvimento de novas tecnologias, uma taxa preferencial de valor adicionado de 6% para softwares produzidos e desenvolvidos na RPC, isenção completa da Value Added Tax (VAT), e crédito subsidiado para bens de alta tecnologia a serem exportadas (Kim e Mah, 2009, p. 265).

Em 2006, o governo central anunciou “O Plano Nacional de Médio e Longo Prazo para Desenvolvimento de Ciência e Tecnologia (2006-2020)”, em que enfatizou a busca por várias metas e setores considerados pelo governo a inovação de importância estratégica de inovações autóctones, voltada para o mercado local como a linha principal de construção de um país orientado para a inovação. Entre elas, o plano estabeleceu os 16 “Megaprojetos Nacionais para a Ciência e Tecnologia”, com o objetivo específico de depender menos de tecnologia estrangeira e desenvolver componentes chaves domesticamente. O programa estabeleceu metas como a “Estratégia de 1225”, cujo objetivo era 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, até 2020, e se tornar o país líder em C&T em 2050. Além de aumentar o percentual do P&D para 2,5% e reduzir a dependência por tecnologia estrangeira para abaixo de 30%, tornou-se um dos 10 países com artigos mais citados em jornais científicos, e um dos cinco países com maior número de patentes (Cassiolato e Podcameni, 2015, p. 75-76; Liu et al., 2011, p. 927; Springut et al., 2011, 38-41; Wu Y., 2012, p. 1).

Como parte desta política, houve inúmeras políticas de isenções fiscais preferenciais, fortalecimento das zonas industriais de alta tecnologia, assimilação de tecnologia estrangeira, proteção de propriedade intelectual de inovadores domésticos, de fortalecimento e diversificação de financiamento para projetos de C&T (racionalizando os investimentos neste setor, especialmente sobre o 863 Program, e o Basic Research Program), fomento à inovação de pequenas e médias empresas, desenvolvimento e recrutamento (do exterior) de capital humano, e reforma no sistema educacional (Liu et al., 2011, p. 927).

E, mais recentemente, o programa “Fabricado na China 2025”, emitido em 2013, propõe uma extensa política de upgrade industrial, visando mover-se para os segmentos de maiores valores agregados da cadeia produtiva global, através da promoção da capacidade de inovação da indústria doméstica, da maior integração entre indústria e informatização, fortalecimento da indústria de bens de capital, implementação total da indústria “verde”, promover inovação em indústrias chaves (nas indústrias de TIC, aeroespacial, naval, ferroviário, energia, veículos elétricos, máquinas agrícolas, novos materiais, e biomédica), bens high-end, indústria de serviços, integração ao mercado internacional, mercado competitivo, a concessão de crédito, políticas fiscais, o investimento em capital humano, apoio à pequena e à média empresa e entrada ao IED (State Council, 2015).

O programa instituiu uma meta ambiciosa de investimento de 1 trilhão de RMB (161 bilhões de dólares) até 2025, e ainda propôs estabelecer metas ambiciosas de aumentar a participação da indústria doméstica no mercado interno de componentes chaves, de cerca de 10% em 2015, para 40% em 2020, e posteriormente para 70% em 2025. Além disso, enfatizou os planos de desenvolvimento e metas do ano anterior, e o uso dos fundos de investimento para as aquisições de tecnologia e firmas no exterior (State Council, 2015).

1.5 – Institutos Públicos de Pesquisas

Os IPPs possuem um papel crucial na capacitação e aprendizado de países em desenvolvimento, especialmente no estágio inicial de catch-up tecnológico desses países. Além de fornecer know-how e mão de obra qualificada para a iniciativa privada local e de se associar em grandes projetos de risco para diluir o risco das firmas locais, os IPPs possuem um importante papel no spin-off de novas firmas de tecnologias inovadoras, contribuindo para o desenvolvimento industrial e para a produtividade da economia em geral. Os IPPs desempenharam um importante papel no processo de catch-up dos NICs, e tal como no desenvolvimento tecnológico da RPC recente.

No caso coreano, durante a fase inicial de desenvolvimento tecnológico, as firmas privadas recebiam assistência dos IPPs, obtendo tecnologia sem custos ou por custos irrisórios. A partir do final da década de 60, o governo coreano, com o apoio americano, estabeleceu inúmeros IPPs, como a Korean Institute of Science and Technology (KIST) em 1966, a Korean Advanced Institute of Science (KAIS) em 1971, e a Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI) em 1985, com o propósito de desenvolver

pesquisas de acordo com a demanda industrial, e também desempenhou um papel importante no treinamento de mão de obra especializada, contribuindo para o bem sucedido programa de desenvolvimento da indústria doméstica, como a de semicondutores (Choi e Lee, 1996; Lee K., 2006, p. 13; Lee K., 2010, p. 7; Roediger-Schluga, 2007; Shapiro, 2007). Segundo Mazzoneli e Nelson (2007, p. 1520-1521), a participação dos IPPs, durante o processo inicial de catch-up, foi crucial para o fornecimento de know-how e de capital humano às firmas privadas, o que posteriormente estimulou estas firmas a desenvolverem suas próprias capacitações de P&D *in house*. Embora os conglomerados coreanos já possuam seus próprios centros de P&D, atualmente estes ainda necessitam do apoio governamental em forma de consórcios de P&D para desenvolverem projetos de larga escala e risco alto.

Em Taiwan, alguns setores estratégicos, que possuíam alta necessidade de capital investido e risco, também foram auxiliados pelos IPPs. Desde a década de 70, inúmeros IPPs, como o Industrial Technology Research Institute (ITRI, 1973), e o Institute for the Information Industry (III, 1979), auxiliaram no desenvolvimento da indústria de TIC de Taiwan. Estes institutos desempenharam papel importante no desenvolvimento e na transferência de novas tecnologias para o setor privado doméstico, além de elevar a capacidade doméstica de pesquisa tecnológico industrial. Devido à predominância de PME, ao invés dos grandes conglomerados coreanos, os IPPs desempenharam um papel crucial no total de investimentos em P&D nacional. Enquanto o setor privado coreano correspondia a 80% dos investimentos em P&D, em Taiwan esse percentual era de apenas 40% (Mazzoneli e Nelson, 2007, p. 1522). A ITRI particularmente desempenhou um papel vital para o catch-up tecnologia da indústria de semicondutores de Taiwan a partir da década de 80. Além de fornecer mão de obra especializada, a ITRI foi responsável pelo spin-off de inúmeras firmas de semicondutores, como a United Manufacturer Company (UMC, 1980), e a formação de joint-ventures (JVs), como Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC, 1987) e a Taiwan Mask Company (TMC, 1988), que hoje são as principais firmas de seus respectivos segmentos na indústria de semicondutores (Huang, 2006).

Do mesmo modo, os IPPs também desempenharam um papel importante para o desenvolvimento tecnológico na China continental, especialmente a Chinese Academy of Sciences (CAS). A CAS havia sido estabelecida em 1950, com o objetivo de substituir a Academia Sinica, que havia se transferido para Taiwan junto com o governo do Kuomintang. A CAS se tornou a principal instituição de C&T da RPC entre as décadas de 50 e 60,

auxiliando principalmente a indústria bélica, nuclear e aeroespacial, tendo suas atividades suspensas durante a Revolução Cultural (1966-1976). Após as reformas econômicas de 1978, a CAS, assim como outros IPPs, retomou as atividades e voltaram a ser a principal instituição de C&T e P&D do país. Entre 1985 e 1995, os IPPs, incluindo a CAS, sofreram um corte considerável de verbas por parte do governo central, que tinha o intuito de estimular a maior integração entre as IPPs e o setor privado.

Como consequência, durante este período, a CAS passou a desenvolver e comercializar tecnologias, com o intuito de gerar receitas para autofinanciamento. Além disso, várias spin-off foram geradas, entre elas a Legend (Lenovo), que atualmente é uma das principais firmas de TIC da RPC. A partir de 1995, os investimentos sobre os IPPs voltaram a crescer, em consequência da reformulação das políticas de C&T, resultando a retomada do protagonismo da CAS no desenvolvimento tecnológico da RPC. Hodiernamente, a CAS possui mais de 100 IPPs filiadas a ela, empregando cerca de 50 mil pesquisadores, concentrando as suas pesquisas em TIC, telecomunicações, biotecnologia e nanotecnologia (Suttmeier et al., 2006, p. 80-81).

Em termos gerais, em 2009, a RPC concentrava cerca de 3,707 IPPs sobre o controle do governo central ou locais, que empregavam cerca de 277,000 pesquisadores, representando gastos de cerca de 99 bilhões de RMB, dos quais 53,7% foram destinados aos desenvolvimentos experimentais, 35,2% para pesquisas aplicadas, e 11% para pesquisa básica. Grande parte do financiamento provém do Estado, e corresponde cerca de 85%, enquanto a indústria financia apenas 3% desse volume total, e fontes externas apenas 0,4%. As IPPs produziram cerca de 138,000 artigos e 15,773 aplicações de patentes, dos quais 12,361 foram para patentes de invenções (Springut, 2011, p. 18-19).

1.6 – Investimentos Estrangeiros Diretos e a Inserção nas Cadeias Produtivas Globais

As origens das cadeias produtivas internacionais datam por volta de meados da década de 60, quando o governo japonês passou a estimular as multinacionais japonesas a se especializarem na produção de bens de alta intensidade tecnológica e de bens de capital, que possuíam maior valor agregado, e transferir os segmentos da cadeia produtiva intensiva em trabalho e de pouco valor agregado para o exterior, com o intuito de melhorar a vantagem comparativa no comércio internacional. Em vista desta política, os conglomerados

japoneses passaram a transferir estes segmentos para o exterior, seja através de firmas próprias, ou JVs, ou através da subcontratação de firmas locais (Castley, 1997, p. 50-51).

A fragmentação produtiva proporciona às grandes multinacionais, a possibilidade de subcontratarem firmas no exterior, e o estabelecimento de uma relação mista entre mercado e hierarquia entre as contratantes e subcontratantes, possibilitando a cooperação entre elas para o desenvolvimento de novos produtos e gerenciamento de processos, facilitando a transferência de tecnologia das grandes multinacionais para as firmas subcontratantes. Essa relação possibilita a situação de *win-win* entre as firmas, enquanto as contratantes conseguem reduzir custos de produção significativamente, as subcontratadas passam a poder se especializar apenas nas suas competências chaves. Após a década de 80, as cadeias produtivas passaram a ser globais, e a inserção de países em desenvolvimento nas cadeias passou a representar uma oportunidade para o catch-up tecnológico de países periféricos (Sun et al., 2013, p. 1767-1768; Wilson, 2013, p. 144).

A integração nas cadeias produtivas do leste asiático foi utilizada pelos NICs durante as décadas de 60 e 70, e consistiu numa estratégia facilitada para acessar os mercados estrangeiros durante os estágios iniciais de desenvolvimento tecnológico, como uma estratégia passiva de exportações. Esta estratégia reduz drasticamente os custos relacionados a marketing, uma vez que o produto já virá com o branding do cliente, que já terá os seus respectivos canais de marketing pré-estabelecidos. A partir das décadas de 70 e 80, as OEM passaram a representar uma proporção significativa de parte das exportações dos NICs, em que as firmas podiam ser pouco ou muito integradas com as multinacionais estrangeiras, em termos de financiamento, produção e marketing (Wilson, 2013, p. 144). Durante este período, a integração propiciou o catch-up tecnológico em inúmeros setores industriais dos NICs. A relação da organização hierarquizada das cadeias de produção regional, de acordo com o nível tecnológico de cada país, pode ser observada através do paradigma dos Flying Geese, de Akamatsu. Segundo inúmeros estudos, como os de Munakata (2006), Castley (1992), e Muraoka (2002), a integração entre os NICs e o Japão, nas cadeias regionais de produção do leste asiático, foi um dos fatores determinantes para o catch-up tecnológico dos NICs.

No caso coreano, a Hyundai Motors foi um grande exemplo. Inicialmente em 1968, a Hyundai realizava serviços de montagem para a Ford, entretanto poucos anos depois, após absorver o know-how de fabricação de automóveis, deixou de realizar montagem para a

Ford e passou a comercializar carros com a sua própria marca. Após constantes investimentos não só em P&D, mas como P&D e design, a Hyundai se tornou atualmente a quinta maior fabricante global de automóveis. Outro estudo de caso, que ilustra os efeitos positivos da integração das cadeias produtivas, foi o catch-up da Samsung no segmento de semicondutores. Durante a década de 70, inicialmente inúmeras firmas estrangeiras passaram a manufaturar chips de memória D-RAM na Coreia, através do estabelecimento direto de fábricas, ou auxiliando firmas privadas de OEM coreana com instalações. Posteriormente, inúmeras firmas estrangeiras passaram a vender as suas instalações e participações para firmas domésticas, como a Samsung, que passaram a competir pelo mercado global (Amsden, 1989, p. 175-188; Lee K., 2013, p. 157-158, 160-161). Atualmente, a Samsung é a segunda maior firma de semicondutores global, atrás apenas da Intel, a empresa líder no segmento de memória.

Em Taiwan, o catch-up na indústria de televisores, durante a década de 60 e 70, foi um grande exemplo. Durante a década de 60, praticamente todas as fábricas de TVs de Taiwan eram de propriedade estrangeira ou JVs, entretanto a integração produtiva entre as firmas estrangeiras e as locais possibilitou não só a transferência do know-how tecnológico para os seus parceiros, como também para firmas locais, que em pouco tempo alcançaram o catch-up tecnológico (Lee K., 2013, p. 160). Outro exemplo a ser citado é a indústria de TIC, o acúmulo de know-how entre as firmas de OEM, durante as décadas de 80 e 90, possibilitou que as firmas locais movessem de suas atividades tradicionais de OEM para atividades de maior valor agregado como Original Design Manufacturer (ODM), como a Quanta, Compal, Hon Hai Precision (Foxconn), e a Inventec, ou até mesmo atividades de Original Brand Manufacturer (OBM), como a Acer. Em inúmeros outros casos, as firmas mantiveram atividades em duas linhas de negócios simultaneamente, como Asus, Arima, Clevo, Elite e Twinhead (Lee K., 2013, p. 155-156; Wilson, 2013, p. 145-146).

Em ambos os casos, o acúmulo do aprendizado através da integração nas cadeias produtivas globais possibilitou ao contratado a possibilidade de realizar o catch-up tecnológico, e mover posteriormente da indústria de OEM para ODM ou OBM (Amsden e Chu, 2002, p. 77-78; Sun et al., 2013, p. 1769; Wilson, 2013, p. 144). O caso da RPC não foi diferente, os IEDs e a inserção da RPC nas cadeias produtivas globais ainda representam uma importante fonte de aquisição de tecnologia. No entanto, diferentemente dos NICs, essa integração foi dada através do incentivo à entrada de IEDs. Entre as políticas adotadas para a

atração de capital estrangeiro estão os incentivos fiscais e o estabelecimento em Zonas Econômicas Especiais (ZEE) e parques industriais tecnológicos¹ durante a década de 80. Ademais, o governo central também fornecia diretrizes para a entrada de IED em determinados setores chaves, e, baseado nestas diretrizes, os governos locais decidiam o licenciamento de investimentos de projetos (Kim e Mah, 2009, p. 270).

Até o início da década de 90, os IED para a RPC eram praticamente limitados aos investimentos oriundos de Hong Kong, e limitadamente de Taiwan, onde o governo ainda formalmente proibia o investimento no continente chinês. Entretanto, a partir de 1992, os IED na RPC aumentaram de forma significativa, especialmente devido ao fim das proibições dos investimentos no continente chinês por parte de Taiwan, e pelos esforços do governo central de atrair IED para o país. Para atrair os investimentos, o governo cedeu taxas preferenciais de 15% e 24% para firmas controladas por empresas estrangeiras. Ademais, estas firmas que estiverem engajadas em atividades de manufatura e que pretendam operar por mais de 10 anos estavam isentas de impostos pelos dois primeiros anos, contando a partir da data do primeiro lucro contábil. Além disso, o governo incentivava a importação de tecnologia, como bens de capital, cedendo isenção de imposto de importação, e também proibia a importação de tecnologia considerada atrasada (Kim e Mah, 2009, p. 271).

A entrada das multinacionais estrangeiras no mercado doméstico da RPC, através da formação de JVs², foi importante não só para o processo de transferência tecnológica e treinamento de mão de obra especializada, mas também foi um estímulo para que as firmas domésticas investissem e se engajassem em atividades ligadas a P&D e inovação, uma vez que as firmas domésticas necessitavam atingir o catch-up tecnológico para poder competir com as firmas estrangeiras no mercado doméstico. As atividades de algumas empresas, que inicialmente estavam ligadas à reverse engineering e fornecimento de serviços de OEM, passaram ao longo do tempo a ser mais intensivas em P&D, além de terem sido beneficiadas pelas externalidades geradas pela presença destas firmas estrangeiras em território nacional (Sun et al., 2010, p. 1771, 1777). Como resultado, algumas firmas domésticas conseguiram gradualmente realizar a transição de atividades de OEM para OBM. Entre as firmas que realizaram este processo de transição com êxito, estão a TCL e a Haier (Wilson, 2016, p. 145).

¹ A ser estudados mais detalhadamente na seção 1.7.

² As JVs serão estudadas mais detalhadamente no capítulo 2.

Ademais, as ZEE desempenharam um importante papel nos esforços de atração de capital e know-how do exterior. Durante o estágio inicial, o governo central mobilizou os limitados recursos para os estabelecimentos destas zonas em regiões estratégicas, como em Shenzhen (província de Guangzhou), perto de Hong Kong, atraindo rapidamente um grande volume de capital e tecnologia avançada estrangeira, modelo que se propagou rapidamente para outras províncias. As ZEEs posteriormente evoluíram em forma de parques industriais tecnológicos, aliando a infraestrutura de processamento de exportações, com a de ciência e inovação, propiciando a interação de firmas estrangeiras e nacionais, beneficiando o desenvolvimento tecnológico doméstico (Kim e Mah, 2009, p. 272-274).

1.7 – Parques Tecnológicos e Clusters Industriais

O conceito de parques tecnológicos consiste na promoção de aglomerações de firmas de alta tecnologia em um mesmo espaço geográfico, que oferecem inúmeros incentivos aos investidores, como incentivos fiscais, fornecimento de capital humano qualificado, proteção ao investidor estrangeiro, apoio financeiro (empréstimos e subsídios), e infraestrutura. O principal objetivo dos parques é promover a concentração de firmas, para que estas gerem externalidades, através de intercâmbio de conhecimento, não só entre firmas, mas também com os IPPs e universidades, formação de know-how de mercado, networking, diminuição de custos de risco e transação, e fluidez de capital humano entre as firmas locais, beneficiando as firmas localizadas na região (Li et al, 2010, p. 4; Tan, 2006, p. 827-828).

No caso de Taiwan, os parques tecnológicos desempenharam um papel crucial no SNI, devido à predominância de PME. Ao contrário da Coreia, onde a economia é dominada por poucos conglomerados familiares, com alta capacidade de investimento em P&D *in-house*, em Taiwan, devido a limitações da capacidade financeira das firmas de investirem, uma vez que há baixa escala de produção, e conseqüentemente baixa capacidade de investimento em P&D, a existência de parques tecnológicos foi um dos fatores que contribuíram para o desenvolvimento tecnológico das PME, auxiliados pelos IPPs.

A criação do Hsinchu Science Park (1980) em Taiwan, derivou-se da tentativa de replicar o sucesso do Vale do Silício nos EUA. A localização estratégica, perto das principais universidades de Taiwan, a National Tsinghua University e a National Chiaotung University, teve como propósito de se beneficiar com a externalidade gerada por estas instituições.

Além disso, a criação dos parques tecnológicos industriais possibilitou a grande colaboração entre as PME, o aumento da visibilidade global para potenciais pedidos internacionais, e a constante subcontratação de serviços intrafirmas (Amsden e Chu, 2002, p. 77-78). A realocação de diversos IPPs, como a ITRI para Hsinchu, possibilitou o surgimento de inúmeras firmas de alta tecnologia, desde semicondutores como a UMC, TSMC e MediaTek, computadores como a Acer, e optoeletrônicos como a Chimei Innolux e a AUO (Chang e Hsu, 2002; Tsai e Zhou, 2006).

Figura 1.1: Parques Científicos Tecnológicos na RPC



Fonte: Zhang e Sonobo, 2011, p. 4 *apud* The Annual Report of the Torch Center, 2007.

Na RPC, a política de criação de parques tecnológicos iniciou-se ao final da década de 80, e também desempenhou um papel chave no desenvolvimento tecnológico das firmas domésticas. O estabelecimento do primeiro parque tecnológico em 1988 foi gradualmente seguido do estabelecimento de inúmeros outros parques, que totalizaram, em 2018, 168 parques tecnológicos. Durante as décadas de 80 e 90, o parque foi beneficiado com os cortes de verbas das IPPs e das universidades, que forçaram estas instituições a se

engajarem em atividades de P&D com a iniciativa privada, do Programa 863, que fomentou as pesquisas de desenvolvimento tecnológico no país, e do Torch Program, que fomentou o investimento sobre parques industriais (Tan, 2006, p. 832-834). A existência de inúmeros parques tecnológicos próximos uns aos outros possibilitou o surgimento de inúmeros grandes clusters industriais, como nas regiões de Pequim, Xangai e Shenzhen, que hoje são as principais regiões que movem a indústria de alta tecnologia da RPC (Heilmann, 2013, p. 901-903; Zhang e Sonobe, 2011, p. 2).

Assim como no caso dos NICs, os parques tecnológicos também oferecem uma série de incentivos, como fiscal e a dispensa de licença de importação de componentes e materiais usados em bens para exportação. Nestes parques, ambos, SOEs e JVs, também podiam igualmente operar no local. Após receberem permissão para se estabelecerem nos parques tecnológicos, as firmas tinham obrigação de elevar gradualmente o nível tecnológico dos bens comercializados: no primeiro ano, 20% de toda renda deveria ser oriunda de tecnologia; no segundo ano, 25%; e, no terceiro ano, 30%. Ademais, assim como nos casos das ZEEs, as firmas recebiam deduções de 15% a 24% no imposto de renda, dependendo da natureza de seus negócios, sendo aquelas que pretendiam ficar mais de dez anos, recebiam dois anos de isenção de impostos após registrarem o primeiro lucro (Kim e Mah, 2009, p. 272-274).

Entre 1992 a 2006, o crescimento anual médio da produtividade do trabalho dos parques tecnológicos na RPC foi cerca de 40% anuais, mais de sete vezes mais do que a média nacional, e o número de firmas estabelecidas nestes parques também cresceu cerca de sete vezes (Zhang e Sonobe, 2011, p. 3-4). Atualmente, o principal parque tecnológico da RPC é o Zhongguangcun Science Park localizado em Pequim. Fundada em 1988, perto das prestigiosas universidades de Pequim e Tsinghua, e próximo a inúmeros IPPs como a CAS, tinha o propósito de formar clusters industriais com as firmas de TIC, que estavam emergindo na região. O parque, em associação com as IPPs, foi responsável pela formação de inúmeras firmas hoje líderes do mercado global como a Founder, Lenovo e Tongfang.

Ademais, os parques tecnológicos desempenham papel muito relevante na economia da RPC. Segundo a Torch High Technology Industry Development Center, em 2011, das 43,249 firmas de alta tecnologia da RPC, 27,293 estão localizadas em parques tecnológicos, enquanto outros 15,596 estão localizadas fora (Zhang e Sonobe, 2011, p. 2). Entre janeiro e maio de 2018, as exportações das firmas de alta tecnologia, localizadas nos parques

tecnológicos, totalizaram 1,37 trilhões de yuans, representando cerca de 22,3% do total das exportações da RPC. Em 2017, o PIB dos parques tecnológicos representou 9,52 trilhões de yuan, e a participação destes parques no PIB é de cerca de 11,5% do total do PIB da RPC, além de possuir cerca de 350 laboratórios de pesquisas estatais e 2.900 institutos públicos de pesquisa (China Daily, 2018).

1.8 – Políticas de Reverse Brain Drain

Segundo Mazzoleni e Nelson (2010), todos os casos de acumulação tardia de capacidade tecnológica dependeram extensivamente do fluxo de capital humano do exterior. Estes fluxos refletem a vinda de cidadãos que emigraram para o exterior para adquirir know-how e retornaram, ou da imigração de cidadãos de países avançados, ou simplesmente visita deles, como de conselheiros, professores, e técnicos de firmas estrangeiras. Entre os séculos XVIII e XIX, os técnicos britânicos, que possuíam extenso conhecimento em técnicas de manufatura, desempenharam o papel central na difusão de conhecimento nos EUA, e nos países da Europa continental. O recrutamento de conselheiros técnicos estrangeiros pelo Japão foi também fundamental para o desenvolvimento da indústria japonesa nos séculos XIX e XX. E, mais recentemente, o catch-up tecnológico das indústrias de alta tecnologia da Coreia e de Taiwan, entre as décadas de 80 e 90, passou pelo mesmo processo. Este processo não é apenas o mecanismo central para o treinamento de novos docentes em universidades de países emergentes, mas favorece as firmas domésticas a adquirirem conhecimentos avançados e habilidades em campos relevantes da ciência e da engenharia (Amsden, 1989, p. 215-217; Mazzoneli e Nelson, 2007, p. 1513-1514).

A Coreia e Taiwan tiveram um processo singular durante a formação no desenvolvimento de seus respectivos capitais humanos. Durante os seus estágios iniciais, a formação de mão de obra qualificada não foi acompanhada pela geração de empregos específicos para esta classe, forçando boa parte desta mão de obra a emigrarem para o exterior. Entretanto, a partir de meados da década de 70, quando as políticas públicas passaram a beneficiar o setor de alta tecnologia, houve o processo de reverse brain drain, resultado do aumento da demanda por parte de firmas privadas, e pela demanda estatal que passou a recrutar o retorno dos cientistas e engenheiros expatriados, dotados de know-how adquiridos no exterior, através da criação de organizações de pesquisa e instituições acadêmicas (Mazzoneli e Nelson, 2007, p. 1520). No caso de Taiwan, o recrutamento de

engenheiros sino-americanos desempenhou papel fundamental não só no rápido processo de catch-up no setor na indústria de TIC, mas também na incorporação das principais firmas de tecnologia de Taiwan na atualidade, como a TSMC, Delta e Quanta. (Amsden e Chu, 2003, p. 44-47; Mazzonei e Nelson, 2007, p. 1521-1522).

Tabela 1.3: A Saída de Estudantes Chineses para o Exterior e o Retorno em Cada Ano (1978–2013)

Ano	Saida	Retorno	Percentual
1978	860	248	28.8
1983	2633	2303	49.1
1988	3786	3000	47.1
1993	10742	5128	49.9
1998	17622	7379	38.1
2003	117307	20152	23.3
2008	179800	69300	38.5
2013	413900	353500	85.4

Fonte: Lu e Zhang, 2015, p. 284 *apud* National Bureau of Statistics

A reverse brain grain também desempenha um papel importante para o desenvolvimento tecnológico da RPC. Desde a década de 80, o governo central passou a incentivar estudantes a emigrarem para o exterior para estudar, e, ao mesmo tempo, estimular o retorno dos estudantes, cientistas e pesquisadores (Ma e Pan, 2015, p. 310). No entanto, foi somente a partir da década de 2000, que a taxa de retorno de cientistas expatriados passou a crescer consideravelmente. Inúmeras razões levaram aos retornos dos cientistas chineses a RPC. Segundo Ma e Pan (2015) e Tharenou e Seet (2014), o crescimento econômico, a admissão da RPC na OMC, nacionalismo e identidade cultural, incentivos governamentais e a estabilidade política após o incidente de Tian'anmen (1989) criaram o ambiente propício para o retorno dos cientistas chineses expatriados. Ademais, inúmeras iniciativas adotadas pelo governo central contribuíram para esse resultado, entre elas podemos destacar o 100 Scholar Program, National Outstanding Youth Fund, e Changjiang Scholar Project (Cao, 2014, p. 334-336; Lu e Zhang, 2015, p. 282-283; Nawab e Shafi, 2011, p. 73).

A quantidade de estudantes que emigraram para o exterior e retornaram para a RPC aumentou gradativamente desde a década de 80 (Cao, 2014, p. 336-339; Tharenou e Seet, 2014). De acordo com a tabela 1.3, em 1980 a percentagem de estudantes que retornaram era de apenas 13,5%. Durante a década de 90, 80 e 2000, a percentagem de estudantes que retornavam para a RPC oscilavam bastante, entre cerca de 25%-50%, entretanto observa-se que, a partir de 2012, essa percentagem subiu para 68,3%, e posteriormente para 85,4% em 2013. O retorno destes chineses expatriados da RPC também desempenhou um papel importante na formação de firmas líderes na indústria de alta tecnologia da RPC. O know-how destes cientistas não era apenas limitado ao campo acadêmico e científico-tecnológico, mas tal como possuíam extensos conhecimentos em gerenciamento, marketing e networking. Entre as principais firmas fundadas por chineses que retornaram a RPC, estão a Sohu (site de buscas), Innova Superconductor Technology, Renren, eLong, Vimicro, Light In The Box, UTStarcom, Spreadtrum, Truckbow, Baidu, iSoftStone, Pactera, Autohome, AsialInfo, E-Commerce, e a Actions Semiconductor (Ma e Pan, 2015, p. 317-321).

Ademais, destaca-se também a imigração de cidadãos de Taiwan (chineses étnicos) para a RPC. Embora as relações entre a RPC e Taiwan fossem hostis, e existissem inúmeras barreiras institucionais estabelecidas por Taipei para desestimular os investimentos e transferência de alta tecnologia para a RPC, a proximidade geográfica, a afinidade cultural, incentivos fiscais, falta de legislação trabalhista e ambiental, e o baixo custo da mão de obra qualificada, levaram inúmeros cidadãos de Taiwan, dotados de capital e know-how a investirem ilegalmente na RPC (Chu, 2016). Durante este período, inúmeras firmas de alta tecnologia da RPC foram fundadas diretamente por engenheiros de Taiwan, como a Hangzhou Youwang (1994), Advanced Semiconductor Manufacturing Corp. Limited (ASMC, 1995), China's Central Semiconductor Manufacturing (CSMC, 1997). Além disso, a Semiconductor Manufacturing International Corporation (SMIC, 2001), Grace Semiconductor Manufacturing Corporation (GSMC, 2003), HeJian (2001) foram fundadas sob auxílio e capital de cidadãos de Taiwan e contribuíram para o desenvolvimento tecnológico da RPC (Chu, 2013, p. 120-139).

1.9 – Conclusão

As estratégias políticas do catch-up tecnológico da RPC, a partir da década de 80, assemelham-se em muitos aspectos às estratégias políticas adotadas pelos NICs durante as

décadas de 60 e 70. No campo político, a adoção parcial do Consenso de Washington foi crucial para que não sucumbissem ao neoliberalismo e ao anti-desenvolvimentismo. A manutenção da autonomia de execução de políticas microeconômicas foi essencial para manter a capacidade do estado de intervir na economia através de políticas de planejamento da política industrial, fomento e incentivos às indústrias de maior intensidade tecnológica e valor agregado, através de várias intervenções, como incentivos fiscais, incentivos às exportações, proteção à indústria doméstica, e investimentos em capital humano.

Ademais, em ambos os casos, tanto os NICs, quanto a RPC adotaram inúmeras políticas específicas para criar condições propícias para o dinamizar o desenvolvimento tecnológico doméstico, como a fortalecimento do SNI, além da assimilação tecnológica do exterior. Entre as políticas de consolidação do SNI, podemos citar o aumento considerável dos investimentos em ensino superior e P&D, criação de ambiente institucional favorável para a inovação e o investimento privado, as políticas de criação de IPPs e parques industriais tecnológicos (fatores que possibilitaram a maior integração entre o setor público de P&D e o setor privado), e a geração de externalidades por meio dos clusters industriais.

Enquanto no campo das políticas de assimilação tecnológica estrangeira, podemos citar a integração econômica dos países nas cadeias produtivas globais, como através das zonas de processamento de exportação, que possibilitou a assimilação de capacitação tecnológica estrangeira resultante das externalidades geradas pela entrada do capital estrangeiro, possibilitando os países do leste asiático a ascenderem nas cadeias produtivas globais, e a política de reverse brain-drain, que propiciou a incorporação de capital humano dotado de know-how adquiridos no exterior, contribuindo para o desenvolvimento científico e tecnológico doméstico.

Capítulo 2 – Além da Fórmula dos NICs: As Singularidades das Políticas de Upgrade Industrial na RPC

2.1 – Introdução

Embora a RPC tenha adotado diversas políticas de catch-up tecnológico similar aos dos NICs, em aspectos que enfatizavam o investimento sobre C&T, capazes de criar um ambiente propício e estimular o desenvolvimento tecnológico, em diversos outros aspectos, a política tecnológica da RPC apresentou diversas características distintas do padrão dos NICs. Diversos fatores contribuíram para que a RPC divergisse dos NICs, além das características estruturais do país de dimensões continentais, e do fato da RPC ter saído de uma economia socialista centralmente planejada para uma economia de mercado, questões políticas internacionais representaram barreiras ao progresso tecnológico chinês, e, portanto, as políticas tradicionais de fomento a C&T por si só não são suficientes para levar a RPC ao contínuo bem-sucedido processo de catch-up, necessitando de políticas auxiliares.

Ademais, durante o período do “milagre econômico”, entre as décadas de 60 a 80, as economias dos países do leste asiático (Japão, Coreia e Taiwan) apresentavam diversas características peculiares, como a dominância doméstica no setor privado, fraco papel internacional na governança corporativa (dominada pelo estado), forte relação entre o setor financeiro e as firmas, baixa dependência estatal em relação ao mercado financeiro para financiar investimentos domésticos, mercado de trabalho rígido, mercado doméstico monopolizado por firmas domésticas com pouca participação estrangeira, e políticas industriais seletivas. Por outro lado, o recente “milagre econômico” da RPC, desde a década de 80, foi caracterizado por uma grande influência estrangeira na governança corporativa, grande participação do mercado financeiro no investimento privado, relação regular entre bancos e firmas (bancos chineses não são autorizados a adquirir ações de firmas), mercado de trabalho flexível, mercado doméstico competitivo com presença de firmas estrangeiras, e dificuldade do governo central da RPC de implementar políticas industriais específicas, dada as inúmeras limitações impostas pela OMC (Lee K. et al., 2006, p. 4-5).

Com o objetivo de elucidar quais foram as características únicas do desenvolvimento industrial e tecnológico da RPC recente, o presente capítulo está dividido em nove seções, além da introdução e da conclusão. A primeira seção visa analisar as diferenças do contexto geopolítico internacional, entre o período de catch-up tecnológico dos NICs entre as décadas

de 70 e 90, e o contexto da RPC a partir da década de 90, e porque estas condições foram determinantes para que a RPC adotasse uma estratégia divergentes das do NICs. A segunda seção visa analisar a política de formação de joint-ventures. A terceira seção visa analisar a racionalidade política de fusões e aquisições. A quarta seção visa analisar a estratégia de barganha política exercida por parte do governo central sobre as multinacionais estrangeiras. A quinta seção visa analisar as contribuições da política de University Spin-Off. A sexta seção pretende analisar as contribuições da política de integração civil e militar no recente processo de upgrade industrial. A sétima seção visa analisar a racionalidade da política de compras governamentais da RPC. A oitava seção visa analisar as políticas de proteção ao mercado interno. A nona seção visa analisar o fator institucional e a relação entre a RPC e a OMC. E, por fim, concluímos o capítulo na última seção.

2.2 – Catch-up ao Estilo de Pequim

A RPC relativamente foi beneficiada por condições geopolíticas favoráveis, a partir do “desenvolvimento a convite” durante as décadas de 70 e 80, decorrentes da nova política americana de contenção e confrontação contra a União Soviética, e pela ofensiva comercial americana contra o Japão e os NICs em meados da década de 80, que deslocou quantidades significativas IEDs global para a China continental, beneficiando o desenvolvimento industrial da RPC (Medeiros, 2008, p. 12). No entanto, Pequim enfrentou inúmeras adversidades em absolver tecnologia estrangeiras e implementar políticas de upgrade industrial, além de barreiras cada vez mais elevadas para a entrada de firmas retardatárias em certos segmentos industriais. Ao contrário da RPC, os NICs tiveram um processo de desenvolvimento tecnológico relativamente facilitado por condições geopolíticas e externas favoráveis, que possibilitaram seu rápido processo de catch-up em inúmeros segmentos industriais de alta tecnologia.

Uma das principais diferenças entre a RPC e os NICs é a disponibilidade e capacidade de aquisição de tecnologia do exterior. O fato de a RPC ter pertencido ao antigo bloco comunista dificultou a possibilidade Pequim de receptar transferências de tecnologia do exterior, resultando na imposição de barreiras políticas por parte dos países ocidentais. O Acordo de Wassenaar (1996), por exemplo, restringiu os países do antigo bloco ocidental de exportar tecnologias chaves de uso dual, ou seja, de uso civil e militar, para países do antigo bloco comunista, como a Rússia e a RPC, fato que acabou impossibilitado de adquirir

equipamentos de última geração de fornecedores upstream, forçando as firmas chinesas a importarem tecnologias de gerações atrasadas e não a de seus competidores globais, limitando sua capacidade de aprendizado, fato que não ocorreu entre os NICs (Lee K. et al., 2016, p. 11).

Por outro lado, diversos fatores políticos favoreceram os NICs. A proximidade política com o Japão e os EUA favoreceu o processo de transferência de tecnologia de ponta e catch-up destes. Durante a década de 60 e 70, vários estudantes da Coreia e de Taiwan, que haviam emigrado para o Japão e EUA com o propósito de estudar, posteriormente retornaram para os seus respectivos países e contribuíram para a construção de um estoque de capital humano necessário para conduzir pesquisas e desenvolvimento de indústrias de tecnologia (Rho et al., 2015, p. 168-169). Além disso, como visto no capítulo anterior, os NICs, que foram amplamente beneficiados pela política externa americana, como as políticas de auxílio financeiro e a abertura do mercado americano, durante o estágio inicial de desenvolvimento econômico.

A questão do oportunismo político também não favoreceu a RPC como favoreceu os NICs durante a década de 80 e 90. Durante década de 80, o Japão dominava segmentos chaves da indústria eletrônica global, como a de semicondutores, no entanto ela foi gradativamente desmantelada através da ofensiva neoliberal americana, como as que resultaram em acordos comerciais e industriais anti-desenvolvimentistas, como o de Plaza (1985), levando à perda da competitividade das indústrias japonesas. A ofensiva americana contra o Japão, no entanto, representou uma oportunidade para o catch-up dos NICs. No caso da Coreia, o desmantelamento da indústria de semicondutores do Japão permitiu que a Coreia ocupasse o market share que antes pertencia às firmas japonesas, especialmente no segmento de memória, mercado dominado hoje pela Samsung e pela SK Hynix. Enquanto Taiwan foi imensamente beneficiado com a reestruturação das estratégias das indústrias americanas de TIC, que passaram a terceirizar o segmento de manufatura para o exterior, integrando Taiwan às cadeias produtivas da indústria de eletrônicos dos EUA. Entretanto, desde a abertura econômica, Pequim jamais encontrou o mesmo contexto favorável.

Ademais, a característica de certos segmentos das indústrias de alta intensidade tecnológica, que são regidas por regimes caracterizados de baixo nível de acessibilidade, representa igualmente um problema para as indústrias da RPC, onde o conhecimento tácito e o capital humano são praticamente inexistentes. Estas indústrias requerem altíssimo custo

de entrada, fator que inibe a entrada de firmas desafiantes dado a ausência de capital e know-how. Devido a estas razões, estes segmentos estimulam a manutenção dos incumbentes no mercado (Lee K. et al., 2016, p.11). Devido a estas condições, a RPC era dependente da importação de bens intermediário e tecnologia estrangeiros. Com a contínua expansão de seus rivais estrangeiros, especialmente após o ingresso da RPC na OMC em 2001, dentro do mercado doméstico chinês, as firmas chinesas se encontravam cada vez mais em uma crescente posição desvantajosa (Brant e Thun, 2010, p. 1566-1567).

Até a década de 2000, poucos setores conseguiram alcançar o catch-up em seus respectivos market share domésticos, entre eles o setor de telefonia móvel. Entretanto, vários autores, como Cao et al. (2006, p. 1036-1039) e Lee K. et al. (2016, p. 3-7), argumentaram que o fato se deve à característica modular dessa indústria, na qual os componentes, altamente intensivos em tecnologia, são geralmente de produção terceirizada, de fácil acesso aos retardatários, sendo facilitada a capacidade deles lançarem seus próprios brandings. Outro fator importante é que as firmas domésticas haviam se especializado em segmentos low-end livre para o desenvolvimento doméstico, mercado que não era alvo das multinacionais. Ademais, o tamanho gigantesco do mercado proporcionou que as firmas domésticas atingissem a economia de escala necessária.

O ingresso da RPC, na OMC em 2001, impôs novos desafios para a política industrial e tecnológica da RPC. Durante duas décadas, o governo central protegeu o mercado doméstico a favor da proteção das firmas domésticas contra a competição estrangeira, através de altas tarifas de importação. Entretanto, após o ingresso, o mercado doméstico sofreu uma intensificação competitiva, devido à redução das barreiras tarifárias e não tarifárias ao mercado chinês, as firmas doméstica se viram na necessidade de realizar o seu próprio upgrade industrial, em vista da própria sobrevivência no mercado (Brant e Thun, 2010, p. 1555; Margarino e Sercovich, 2002, p. 12).

Além disso, a RPC é notoriamente conhecida por possuir restrições institucionais formais, como estruturas legais ineficientes e fraca legislação de proteção à propriedade intelectual, fato que desencoraja a busca por inovação, investimento em P&D ou a construir marcas globais, o que forçava as firmas locais a abdicarem do processo de P&D e focarem em mercados de alto volume e baixo preço, ou atuarem como representantes de firmas multinacionais no próprio mercado chinês (Deng, 2009, p. 76; Yu, 2002, p. 528-529). Entretanto, após o ingresso na OMC em 2001, política tecnológica da RPC passou a ser uma

incógnita, uma vez que Pequim passou a endossar também as legislações acerca da proteção à propriedade intelectual global, fato que poderia representar um empecilho ainda maior para o catch-up tecnológico das firmas chinesas, uma vez que as firmas incumbentes de tecnologia global tendem a utilizar essas legislações para impedir que as retardatárias copiem suas tecnologias, patentes, copyrights, designs e trademarks, resultando em bloqueio tecnológico de novos desafiantes (Lee K. et al., 2016, p. 15; Margarino e Sercovich, 2002, p. 9-10; Mazzoneli e Nelson, 2007, p. 1515; Long, 2002; Xiao et al., 2013).

Entretanto, embora a RPC tenha enfrentado inúmeras adversidades, nas quais os NICs não haviam enfrentado em seus respectivos processos de upgrade industrial, aos meados da década de 2010, a RPC já havia se consolidado não apenas domesticamente, mas também internacionalmente em diversos segmentos das indústrias de eletrônicos, como a de telefonia móvel, telecomunicações, e computadores, além de realizar conquistas significantes em diversas indústrias de alta tecnologia. Todas estas conquistas foram resultantes de uma série de políticas singulares adotadas por Pequim.

Segundo Lee Keun (2013), a estratégia de catch-up tecnológico chinês vai muito além da fórmula dos NICs, onde houve a adesão parcial do Consenso de Washington e a implementação das políticas de fomento à C&T. Para o autor, a RPC apresenta características únicas de políticas públicas que as distingue dos NICs, na qual o autor batizou de “Beijing Consensus”. Entre as políticas únicas adotadas pela RPC e detectada por Lee Keun, estão a forward engineering (o papel das universidades no spin-off de firmas), política de fusões e aquisição de firmas com o intuito de absorver ativos tácitos como tecnologias chaves e brandings, e a política de “ande para fora” *zouchuqu*, na qual o governo central incentivou as firmas domésticas a investirem no exterior. Todas estas políticas, segundo o autor, tiveram um papel importante no processo de catch-up e inovações domésticas.

Entretanto, na teoria de Lee Keun, é notável a ausência da questão da economia política no processo de desenvolvimento industrial e tecnológico da RPC. Além de adotar políticas de fortalecimento ao SNI e intervenção estatal da RPC no desenvolvimento industrial doméstico, a RPC é notoriamente reconhecida por usar sua força política internacional para confrontar pressões externas por desregulamentação comercial e financeira, possibilitando a manutenção do estado desenvolvimentista, além de utilizar estratégias políticas para extrair tecnologia de firmas estrangeiras. Entre as políticas adotadas estão a imposição de transferência tecnológica em troca do enorme mercado

consumidor doméstico, e a confrontação de regras de livre comércio e não intervenção estatal, impostas pela OMC. A capacidade de adotar e manter estas políticas de auxílio e fomento de firmas domésticas de tecnologia foi apoiada pela força política internacional única da RPC, características únicas do processo de catch-up tecnológico da RPC, que favoreceu o leapfrogging tecnológico em diversas indústrias de alta tecnologia.

2.3 – Mercado Consumidor e as Joint-Ventures

Desde a década de 80, por imposição do governo central da RPC, o estabelecimento de JVs entre firmas domésticas e multinacionais estrangeiras é compulsória em alguns setores específicos, notavelmente nas indústrias automobilísticas e telecomunicações, em que havia o intuito de beneficiar o parceiro chinês através da transferência tecnológica da parceira estrangeira, e foi uma das principais estratégias do governo central da RPC de alcançar o catch-up tecnológico em um curto espaço de tempo, e de promoção de IED no país (Lin et al., 2006: 15). Em vista do enorme mercado consumidor e do poder de barganha associado ao tamanho do mercado, inúmeras multinacionais estrangeiras se sujeitaram a transferirem tecnologia através da formação de JVs (Lee K. et al., 2006, p. 15).

Como parte do acordo para o estabelecimento de JVs, as multinacionais são obrigadas a assinarem acordos de transferência de know-how tecnológico, marketing, gerencial e produtivo, marketing, e serviços de pós-venda. Além disso, as firmas estrangeiras são instigadas a subcontratar ou comprar bens intermediários de firmas locais, e investir na formação de capital humano e centros de P&D em território chinês, possibilitando que não só o parceiro chinês possa adquirir know-how, mas tal como gerar uma externalidade positiva sobre toda cadeia de produção internalizada.

O investimento em capital humano por parte das JVs é uma das principais externalidades positivas, juntamente com a oferta de mão de obra qualificada para o mercado doméstico. Em diversas indústrias, como automobilísticas e telecomunicação, o fluxo de mão de obra especializada, como engenheiros e executivos, facilitou o catch-up das firmas doméstica em relação aos seus concorrentes estrangeiros. A associação entre pesquisadores, engenheiros domésticos e empresários locais gerou rapidamente grandes oportunidades de desenvolvimento de produtos domésticos altamente competitivos (Brant e Thun, 2010, p. 1570; Lee K. et al., 2006: 16; Lee K., 2010, p. 8; Li et al., 2016, p. 2-3).

O exemplo mais bem-sucedido de JVs é a indústria de telecomunicações. Até a década de 80, a indústria de telecomunicações era praticamente inexistente e o mercado era praticamente suprido pelas importações diretas. Entretanto, a partir de 80, inúmeras multinacionais como a Bell Telephone Manufacturing Company (BTMC), International Telephone & Telegraph (ITT), Alcatel e a Siemens tiveram que formar JVs com firmas locais em troca do acesso ao mercado local, como o de digital switches, resultando na formação de inúmeras JVs como a Shanghai Bell. Ao primeiro momento, o mercado doméstico passou a ser dominado por JVs, entretanto as externalidades geradas pelas JVs possibilitaram a difusão de conhecimento, que foi amplificada através do fluxo de engenheiros e profissionais especializados, que passaram a incorporar suas próprias firmas. Entre as décadas de 80 e 90, inúmeras firmas domésticas surgiram para competir com as JVs, como a ZTE, Huawei, The Great Dragon, e a Datang (Gao, 2011; Lee K., 2010, p. 8-9; Lee K. et al., 2006, p. 15-18; Mu e Lee K., 2005).

De acordo com Lee e Lim (2001), o rápido processo de catching-up na indústria de telecomunicações pode ser caracterizado como “leapfrogging”. Até a década de 80, a indústria de telecomunicações era dominada por um grande número de SOEs, em grande parte focado em telefonia fixa e alguns componentes de manufatura. Embora a RPC tivesse pouca experiência no desenvolvimento ou produção de interruptores eletromecânica, através das JVs, ela “pulou” consideráveis etapas no desenvolvimento tecnológico, como a produção de disjuntores eletrônicos analógicos, para produzir diretamente os disjuntores automáticos digitais (Liu, 2007, p. 2).

Ademais, a competição entre as firmas locais e as JVs pelo mercado chinês também gerou efeitos secundários, como o incentivo às firmas multinacionais a reestruturarem suas estratégias, e adquirirem mais bens intermediários de fabricantes locais, beneficiando as firmas chinesas. Quando a Volkswagen reduziu o seu market share de 56% em 1996, para 16% em 2005 no mercado da RPC, ela anunciou uma reestruturação agressiva de suas operações, com o objetivo de reduzir os custos de produção em 40%, através do aumento da percentagem de bens intermediários adquiridos domesticamente para 80% (Brant e Thun, 2010, p. 1567-1568). O mesmo fenômeno pode ser observado entre as firmas de Taiwan na China continental, que progressivamente passaram a substituir o uso de insumos importados de Taiwan por insumos manufaturados domesticamente. O aumento progressivo de oferta de mão de obra qualificada na RPC também influenciou na decisão das

firmas de realocarem seus centros de P&D na RPC, seja para reduzir custos, ou para melhor atender as demandas do mercado doméstico (Chiang, 2013).

No entanto, as JVs em geral tiveram efeitos mistos e modestos em relação ao padrão de evolução tecnológica das indústrias domésticas. A estratégia “mercado em troca de tecnologia” foi bem-sucedida apenas em poucos setores, como o setor de telecomunicações, enquanto vários outros setores tiveram resultados insatisfatórios (Lee K., 2006, p. 9). A maior parte das firmas estrangeiras estava preocupada com o potencial oportunismo de seus parceiros chineses, e que estes pudessem desenvolver capacidades através das JVs, e posteriormente usá-las para competir contra elas não só na China, mas no mercado internacional (Chow, 2013, p. 89). Devido ao significativo conhecimento exposto, os parceiros estrangeiros da JV, em algumas ocasiões, intencionalmente impedem a transferência de conhecimento ou “amortizam” a transferência de competências essenciais, das quais eles acreditam ser cruciais para manter a sua vantagem competitiva. Como resultado, várias firmas estrangeiras com tecnologia superior se recusaram a transferir suas tecnologias superiores (Deng, 2009, p. 76).

Um exemplo desses exemplos foi o setor automobilístico que não conseguiu alcançar o catch-up tecnológico esperado, apesar de os esforços do governo central. Até a década de 80, as SOE eram as únicas que dominavam este setor, como a FAW, SAIC, Changan e a Dongfeng. A partir da abertura, as SOEs passaram a estabelecer JVs com multinacionais estrangeiras como a General Motors, Volkswagen, Toyota, Ford, Citroen, Honda, BMW, entre outras. Desde então, as SOEs ficaram dependentes das JVs para desenvolvimento de novos carros e inovações tecnológicas neste setor, além de importação de bens intermediários chaves. Até meados da década de 2000, as JVs ainda dominavam 90% do mercado automobilístico chinês. Embora marcas como a Chery, JAC, Lifan e a Geely tenham emergido nos últimos anos, seu market share no mercado doméstico ainda é consideravelmente pequeno (Lee K., 2008, p. 5).

2.4 – Fusões e Aquisições

A aquisição de ativos estratégicos via IED pode ajudar a firma adquirente na reputação e prestígio, permite obter e controlar recursos como conhecimento de base e capital humano e a ganhar acesso a mercados locais. Além disso, ela também promove o aprendizado organizacional, especialmente aprendizado tecnológico, facilitando o

desenvolvimento de habilidades e competências que ajudam as firmas a adquirirem vantagens competitivas. Essa estratégia, conhecida como *asset-seeking*, ocorre entre países retardatários ou firmas com baixa capacidade tecnológica, que tentam reduzir o *gap* tecnológico através da aquisição de firmas inovadoras com necessidade de recursos (Deng, 2009, p. 75; Lee K., 2010, p. 10, Ning e Sutherland, 2012, p. 171).

Até o final da década de 90, os IEDs para o exterior eram estritamente regulados e desencorajados pelo governo central. Entretanto, a partir de 2000, a RPC passou a apresentar condições favoráveis para o IEDs para o exterior. Segundo Hess (2006), a RPC apresentava condições macroeconômicas favoráveis para o relaxamento das restrições, como as altas taxas de poupança doméstica, desequilíbrio das finanças internacionais e a necessidade de esfriar a demanda de investimentos domesticamente. Ademais, a RPC já acumulava cerca de 870 bilhões em reservas internacionais em março de 2006, a maior reserva mundial, fato que possibilitava o afrouxamento sobre o controle das divisas internacionais e saídas de capitais. A ambição do governo chinês de criar brandings globais também foi acompanhada da pouca eficácia das políticas de upgrade industrial através dos incentivos à formação dos JVs, fato que levou o governo central da RPC a buscar alternativas de políticas de upgrade industrial (Hess, 2006, p. 6; Lee K. et al., 2006, p. 23).

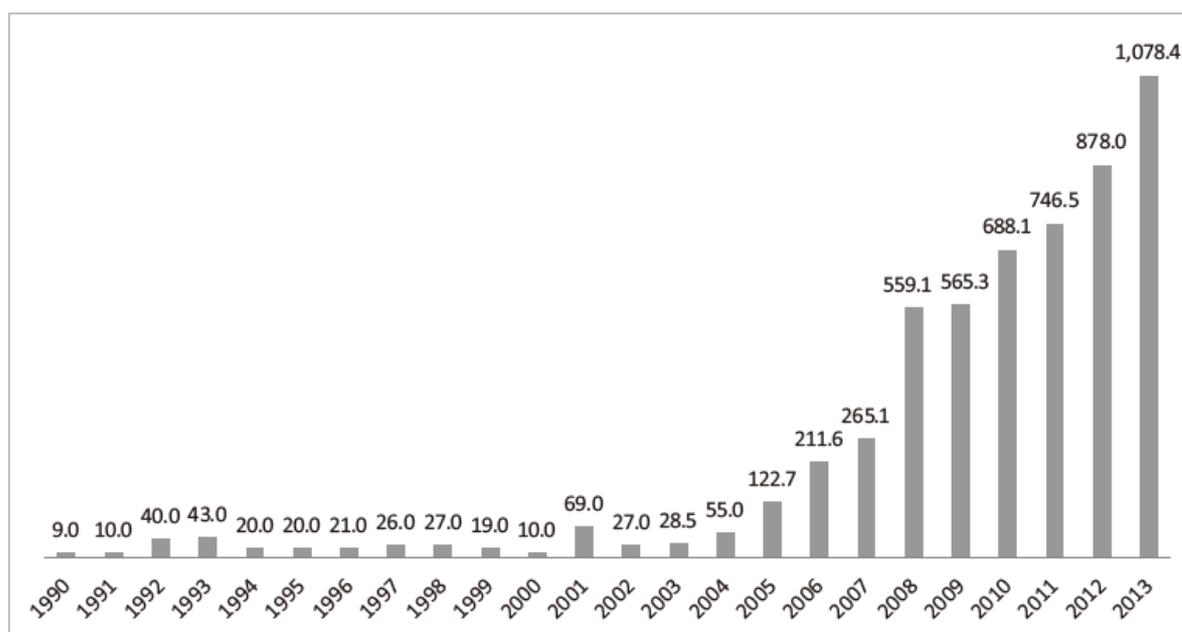
Em 2002, houve uma grande mudança na política de restrição, no décimo sexto congresso do PCC, o então premier da RPC Zhu Rongji anunciou a política “Ande para Fora” *Zouchuqu*, incentivando as firmas domésticas a investirem no exterior, possibilitando não só assegurar fontes de matérias primas escassas, mas tal como a expansão no mercado internacional. Entre 2004 e 2005, importantes e efetivas medidas foram introduzidas pelo governo central, através de uma série de reformas por meio do relaxamento das restrições dos IED para o exterior, sobre controle estrito sobre capitais, políticas de incentivos e auxílio às firmas para que as domésticas investissem no exterior (Lee K., 2010, p. 10; Yuan, 2005, p. 7; Zhao e Jing, 2011, p. 2).

De acordo com estas medidas, o governo passou a fornecer taxas de juros preferenciais para alguns projetos chaves no exterior, que possam suprir uma série de necessidades por parte da RPC, como aquisição de infraestrutura e manufatura estrangeira que possam beneficiar as exportações de tecnologia, qualidade dos produtos, equipamentos e serviços domésticos, aquisição know-how tecnológico estrangeiro que irão beneficiar a incorporação de tecnologias avançadas, aquisição de brandings internacionais, transferência

de capacidade produtiva, aquisição de centros de P&D, habilidades gerenciais, mão de obra qualificada e projetos de aquisição e fusão no exterior, que irão aumentar a capacidade das firmas domésticas de competirem internacionalmente e ajudar na expansão nos mercados globais (Deng, 2009, p. 76; Lee et al., 2006, p. 22-24; Ning e Sutherland, 2012, p. 172-173).

Entre os períodos de 2000 e 2008, os IED eram dominados por SOE e eram direcionados especialmente para países ricos em recursos naturais, como Austrália, Canadá e países africanos. (Yuan, 2015, p. 7-8; Zhao e Jing, 2011, p. 23). Entretanto, a partir de 2004, os IED da RPC em direção à Europa e aos Estados Unidos aumentaram significativamente. Segundo Yuan (2015, p. 15-20), o fato resulta dos incentivos concedidos pelo governo central que passou a utilizar as reservas internacionais para priorizar aquisição de ativos estratégicos com intuito de realizar o upgrade industrial das firmas domésticas.

Gráfico 2.1: A Evolução dos IED da RPC para o Exterior (1990-2013, em bilhões de USD)



Fonte: Yuan, 2015, p. 1 *apud* Ministry of Commerce (PRC)

Como pode ser observado no gráfico 2.1, entre 1990 e 2002, os IED da RPC para o exterior se mantiveram relativamente estáveis, uma vez que os IED eram bastante regulados pelo governo central, entretanto, a partir de 2003, o montante total de IED aumentou substancialmente a cada ano, resultante da nova política de fusão e aquisição da RPC, passando de 28,5 bilhões em 2003, para 1.078,4 bilhões de dólares em 2013.

A primeira investida significativa de uma firma doméstica chinesa no exterior, com o

propósito de aquisição de know-how, foi a compra da divisão de computadores da IBM pela Lenovo. Desde 1996, a Lenovo era a maior fabricante chinesa de computadores, entretanto as receitas provenientes do mercado externo eram limitadas; em 2003, representava apenas 10% do total das receitas. Com o acirramento do mercado chinês de computadores, após a entrada da RPC na OMC em 2001, a Lenovo decidiu superar as suas deficiências e ascender nas cadeias globais de valor, através de aquisição de ativos estratégicos no exterior. A aquisição da IBM em 2004 possibilitou a Lenovo não só adquirir o branding, mas tal como a capacidade de P&D, distribuição nos mercados global e capital humano, necessários para se expandir para o mercado internacional. O market share global cresceu rapidamente desde então, desde 2013, a Lenovo é o principal branding global no segmento de computadores pessoais (Deng, 2009, p. 81; Lee K., 2006, p. 25; Lee K., 2010, p. 10).

A TCL também adotou a mesma estratégia de expansão pelos mercados globais através da aquisição de brands estrangeiras. Durante a década de 80 e 90, a TCL manufaturava vídeo cassetes de baixa qualidade, entretanto a partir de 2000, passou a sofisticar os produtos de seu portfólio, passando a produzir produtos eletrônicos high-end. Em 2003, a TCL iniciou a sua expansão global, adquiriu a Schneider Corp., o que lhe possibilitou se expandir no mercado europeu de áudio eletrônico. Em 2003, a TCL formou uma JV para a produção de televisores e DVDs com a Thomson AS, em que ampliou mercado global, possibilitando a distribuição de seus produtos sob a marca TCL na Ásia, Thomson na Europa, e RCA nos Estados Unidos, e também acelerou a expansão da TCL sobre mercados high-end, como televisores de alta definição, display de plasma e LDC TV. A parceria JV Alcatel-Lucent entre a TCL e a Alcatel entre 2004-2005 foi fundamental para a entrada da TCL no mercado global de telefonia móvel. Após apenas um ano, a JV foi dissolvida, e a TCL adquiriu os 45% das ações que pertencia a Alcatel, passando a atuar no mercado global de celulares sobre o branding (licenciado) Alcatel. Em 2014, a TCL adquiriu o branding Palm da HP, e, em 2016, adquiriu o direito de produzir celulares sob o nome Blackberry. A estratégia de aquisições de brands globais possibilitou que a TCL se tornasse atualmente uma das maiores fabricantes de eletroeletrônicos globais (Deng, 2009, p. 81; Lee K., 2010, p. 10).

Outro caso notório de aquisição que favoreceu a indústria de alta tecnologia foi a aquisição da coreana Hydis, pela chinesa BOE (Beijing Oriental Electronics). Entretanto, ao contrário dos casos da Lenovo e da TCL, em que o propósito é a aquisição do branding, o propósito da BOE foi a aquisição da tecnologia. A BOE foi fundada em 1993, e inicialmente se

dedicava na manufatura de tubos Cathode Ray Television (CRT). Durante a década de 90, a BOE tentou, sem sucesso, adquirir a tecnologia para a produção de TFT-LCD, através de parceiras com firmas estrangeiras. Em 2003, a BOE adquiriu a divisão de TFT-LCD da Hynix, a Hydis, por 380 milhões de dólares. A aquisição da Hydis pela BOE foi essencial, não só para a aquisição de ativos tácitos, mas tal como patentes, capital humano, tecnologia, know-how, e toda a sua rede de distribuição, fatores essenciais para o catch-up chinês nessa indústria (Lee K., 2006, p. 25; Lee K., 2010, p. 10-11). Outros notórios exemplos de aquisições chinesas no exterior foram a aquisição da montadora de carros sueca Volvo pela Geely em 2010, da JV germano-americana Fairchild Dornier, pela D'Long International Strategic Investment em 2003, e a compra da montadora coreana SSangYong pela SAIC em 2004. Além disso, desde 2014, a RPC tem tentado sem sucesso adquirir multinacionais chaves da indústria de semicondutores, como em 2015, quando a Tsinghua Unigroup tentou adquirir a Micron.

2.5 – Barganha Política

A política de transferência de tecnologia de firmas estrangeiras para nacionais nem sempre acontece de forma voluntária, especialmente em setores estratégicos. Diante deste panorama, o governo da RPC tem utilizado a existência do seu enorme mercado consumidor para pressionar firmas estrangeiras de alta tecnologia a transferirem suas tecnologias chaves para firmas domésticas, seja através de exigências forçadas de estabelecimento de centros de P&D em território chinês, formação de JVs, compra de insumos de bens intermediários de fornecedores chineses, ou venda forçada de ativos estratégicos.

O primeiro exemplo relevante foi durante a construção da represa das Três Gargantas em 1996. Durante a construção, o governo exigiu explicitamente a participação de firmas estrangeiras na licitação. As firmas estrangeiras poderiam vencer doze das quatorze licitações, mas as firmas domésticas teriam que necessariamente participar dos consórcios. Em todos os casos, as firmas estrangeiras teriam que desenvolver em conjunto, o design e a produção do equipamento. Devido ao tamanho do projeto, as multinacionais estrangeiras se sujeitaram a demanda do governo, possibilitando a transferência de know-how para as firmas locais. Como consequência, a Harbin Electricity Power Station Equipment, uma das maiores beneficiárias, se consolidaria como uma das firmas líderes do mercado global de equipamentos de usina hidroelétricas (Cassiolato e Podcameni, 2015, p. 73).

Outro exemplo importante no setor de energia foi a indústria de distribuição elétrica. No início da década de 2000, quando a demanda por rede de distribuições elétricas estava em alta, inúmeras multinacionais, como a General Electric (GE), decidiram tentar adentrar no mercado chinês, setor do qual era dominado pelas SOEs. Com o intuito de desenvolver esta indústria, a RPC impôs às firmas estrangeiras a exigência da transferência de tecnologia para as firmas locais, em troca do mercado de distribuição elétrica chinês. Devido ao tamanho do mercado, a GE concluiu que os custos em curto prazo eram altos demais, caso se recusasse a cooperar com a RPC, pois de alguma forma, alguma outra firma acabaria cedendo as exigências chinesas, resultando cooperação e transferência de tecnologia para as SOEs em troca do mercado chinês (Branstetter, 2018, p. 3). Atualmente, a SOE State Grid (RPC) é a maior firma global de distribuição elétrica global.

Ademais, a política de fusões e de aquisição nem sempre funcionou com êxito, uma vez que inúmeras firmas se recusavam a se desfazer de seus ativos estratégicos. Novamente o mercado consumidor interno chinês foi amplamente utilizado pela RPC como instrumento de poder de barganha. Embora existam inúmeros setores oficialmente abertos, as firmas estrangeiras são obrigadas a obter aprovação de órgãos reguladores chineses, em um processo sem transparência, sujeita à influência política, algumas firmas acabam sendo forçadas a repassar tecnologia para firmas locais silenciosamente em troca das aprovações necessárias para obtenção de licenças (Branstetter, 2018, p. 2). Estas autoridades foram amplamente utilizadas para pressionar firmas estrangeiras a realizarem concessões, estabelecer parcerias e transferir tecnologia para firmas da RPC, em troca da autorização regulatória, ou acesso ao mercado interno.

Recentemente, o uso de autoridades regulatórias, para aprovação de fusões e aquisições de firmas, foi amplamente utilizado pela RPC para forçar a aquisição de tecnologias chaves por firmas da RPC. Em 2015, a aprovação da compra da Freescale Semiconductor, pela NXP Semiconductor pelas autoridades regulatórias da RPC, foi congelada até a NXP concordar vender a sua divisão de transistores a RF Power; e toda a sua estrutura, incluindo propriedade intelectual, centro de P&D, capital humano, contratos e instalações por 1,8 bilhões de dólares para a Beijing Jianguang Asset Management. Em 2016, a aprovação da fusão da Advanced Semiconductor Engineering e Siliconware Precision Industries, ambas de Taiwan, foi suspensa sem motivos aparentes pelas autoridades regulatórias chinesas. Apenas em dezembro de 2017, a fusão foi aprovada pela RPC, entretanto, ela foi condicionada através da venda de 30% das ações da

fábrica da Siliconware em Suzhou por 156 milhões de dólares para a Tsinghua Unigroup (Cheng, 2017; Yung e Riemsdijk, 2015).

Segundo Cheng (2017) e Pesek (2017), a RPC também se utilizou de perseguições políticas para forçar a cooperação das firmas estrangeiras. Em fevereiro de 2015, a Qualcomm foi multada em 975 milhões de dólares pelas autoridades regulatórias da RPC sobre a alegação de práticas “monopolísticas”, fato que a forçou reduzir os royalties cobrados pelo uso de suas patentes (Mozur, 2015; Pesek, 2017). Com o objetivo de melhorar as relações com o governo da RPC, em julho do mesmo ano, a Qualcomm anunciou a formação de uma joint venture com a Huawei e SMIC, para a construção de um centro de P&D em Xangai, além de uma JV com o governo provincial de Guizhou, para desenvolver high-end server chips, e uma JV com a Jianguang Asset Management, Wise Road Capital e a Datang Telecom Technology para desenvolver chips para celulares (Cheng, 2017). Enquanto outras firmas optaram por se “imunizar” antecipadamente, a fim de evitar o confronto e cooperar com o governo da RPC (Pesek, 2017). Em 2014, a Intel investiu 1,5 bilhões de dólares para adquirir 20% das ações da Spreadtrum e RDA Microelectronics, ambas recém adquiridas pela Tsinghua Unigroup. Enquanto em 2015, a IBM decidiu por licenciar a tecnologia de servidores high end para a Teamsun (RPC) (Mozur, 2017). Já a Western Digital confirmou que está disposta a desenvolver tecnologia com parceiras chinesas e a reter apenas uma parcela minoritária das ações desta JV (Cheng, 2017).

A concessão de licença para instalação de fábricas no território chinês, que é negociada diretamente com as autoridades de Pequim, também é utilizada para forçar concessões de firmas estrangeiras. Por exemplo, no caso recente em dezembro de 2017, a divisão de displays da LG (Coreia), a única fabricante capaz de produzir display OLED para televisores em escala industrial, anunciou que investiria 4,5 bilhões de dólares na construção de uma fábrica de OLED em Guangdong (RPC). Entretanto, o governo da RPC passou a pressionar a LG para transferir a tecnologia de manufatura de OLED, como condição para a aprovação da construção da fábrica, através do estabelecimento de um centro de P&D e comprar componentes e insumos de fornecedores chineses (Wu, 2018).

2.6 – Technology Transfer e University Spin-Offs

A technology transfer é o conceito que consiste na capacidade do meio acadêmico de desenvolver novas tecnologias, transferi-las para o mercado privado, em que o processo é basicamente pautado no desenvolvimento, no licenciamento ou venda de patentes,

contrato de pesquisa, e a função das universidades de incubar novas firmas (spin-offs), ou JVs, que são capazes de difundir inovações e gerar novas rendas (Bathelt et al., 2010, p. 520-523, Kroll e Liefner, 2008, p. 298-301).

Ao contrário dos casos dos NICs, em que a estratégia de reverse engineering foi amplamente utilizada durante os seus estágios iniciais de desenvolvimento tecnológico, em que a aquisição de princípios tecnológicos é dada através de uma “autopsia” dos bens finais (tipicamente importado), no desenvolvimento tecnológico da RPC, desde o estágio inicial foi baseada na forward engineering, no qual o modelo de desenvolvimento de inovações tecnológicas ou assimilação de tecnologias pré-existentes é processado pelos cientistas ou pelas instituições acadêmicas, até que elas pudessem ser usadas comercialmente por firmas domésticas (Eun et al. 2006, Lee K. et al., 2006, p. 20).

No caso particular da RPC, o envolvimento das universidades desempenhou um papel importante no processo de desenvolvimento tecnológico doméstico. Diferentemente dos casos do processo de catch-up tecnológico japonês durante a década de 60, e posteriormente nos casos dos NICs durante a década de 70 e 80, em que estes países raramente exploraram as suas instituições acadêmicas com o propósito de desenvolvimento de inovações tecnológicas com o propósito comercial, as universidades e IPPs da RPC, como a CAS, desempenharam um papel fundamental no processo de inovações tecnológicas, com o propósito de comercialização, em que grande parte dos projetos de pesquisas são financiados pelo governo central. Segundo Lee (2006) e Eun et al. (2006), a política de promoção a esta política, a forward engineering, é uma característica única que diferencia a RPC dos casos dos NICs.

Outra característica observada foi o uso de grande número de firmas privadas que são controladas por universidades, as University Run-Enterprises (URE). Em meados da década de 80, quando o governo central da RPC reformou o SNI, que passou a propor o desenvolvimento econômico baseado na C&T, e, portanto, o desenvolvimento científico deveria ser condicionado à construção econômica (mercado), houve a redução das verbas destinadas às universidades. Em vista da diminuição da receita, as universidades passaram a ser forçadas a desenvolverem outros tipos de receitas para se autofinanciarem, surgindo então as UREs (Chen et al., 2016; Eun et al., 2006, p. 1337-1338).

Diferentemente das spin-off tradicionais, as UREs eram incorporadas por membros do corpo docente, e com parceria de firmas privadas ou captação de fundos externos, as

UREs eram totalmente controladas, gerenciadas e financiadas pelas instituições acadêmicas, possibilitando que essas firmas se apropriassem de vários ativos, como pesquisas, recursos, espaços físicos, mão de obra e até o nome da universidade como branding. Como resultado, a RPC é um dos poucos casos bem-sucedidos entre os países em desenvolvimento que conseguiu desenvolver alguns campeões nacionais na indústria de alta tecnologia a partir das UREs, sem depender de tecnologia estrangeira. Os casos bem-sucedidos podem ser exemplificados através das UREs como a Lenovo (CAS), Founder (Peking University), Tongfang (Tsinghua University), e Neusoft (Northeastern University), que hoje são as principais firmas da indústria de TIC da RPC (Eun et al., 2006, p. 1331-1333).

Embora algumas delas fossem bem-sucedidas, especialmente as spin-off de firmas renomadas, até 2000, a grande maioria das UREs ainda enfrentavam problemas, devido a persistente baixa integração com o mercado, mau gerenciamento por acadêmicos sem experiência em gestão de negócios e desmotivação por acadêmicos, uma vez que apenas os gerentes das UREs possuíam ganhos econômicos sobre as inovações. A partir da década de 2000, as UREs foram reorganizadas em University Owned Enterprises (UOE), em que as empresas passaram a ser geridas como firmas privadas, operando de forma independente e livre da administração universitária (Cai et al., 2015, p. 307-309).

O exemplo mais bem-sucedido dessa nova política é a Tsinghua Holding Company Limited (Tsinghua University) em 2003, estabelecida inicialmente como uma SOE com capital aberto, aprovado pelo Conselho de Estado. A partir de sua incorporação, as UREs da Tsinghua University foram gradualmente transformadas em firmas privadas, e então incorporadas ao Tsinghua Holding, também parou de gerar spin-offs, e passou a investir diretamente na Holding. Atualmente a Holding possui inúmeras subsidiárias de alta tecnologia, como a Tsinghua Unisplendor, que atua em diversos segmentos como software, infraestrutura e eletrônica, e a recém-formada Tsinghua Unigroup, que atua na indústria nascente da RPC de semicondutores (Cai et al., 2015, p. 307-309).

Embora o número de UOEs esteja reduzindo gradualmente, devido à política de aumento do investimento em ensino superior por parte do governo central, especialmente a partir de meados da década de 90, as UOEs lucraram um bilhão de dólares em 2010, as UOEs ligadas a Peking University tiveram aproximadamente 9,25 bilhões de dólares de receita, e 440 milhões de lucro, enquanto as UOEs ligadas a Tsinghua University tiveram 5,1 bilhões de

receita, e 165 milhões de lucro, tornando-se uma importante fonte de receita para as universidades (Chen et al., 2015).

2.7 – Integração Civil Militar

A indústria de alta tecnologia também desempenha um papel estratégico para a indústria bélica. Segundo o relatório da National Defense University (2003), embora a indústria de defesa represente apenas 1% da demanda do mercado de microeletrônica, a manutenção da superioridade tecnológica é fundamental para o interesse da indústria bélica americana. Atualmente, o uso de componentes eletrônicos na indústria bélica tem se tornado cada vez mais intensiva, como o uso em drones, mísseis balísticos, caças, bombardeiros, tanques e uma série de outros equipamentos militares. Estima-se que os componentes eletrônicos componham cerca de 60% dos custos de novos sistemas de armas. Segundo Chu (2016), devido à natureza de spin-on dessa indústria, a RPC tem se engajado para estimulá-la, com a esperança de que haja transbordamento tecnológico do campo civil para o militar.

Desde o estabelecimento da RPC em 1949, o complexo militar desempenha um papel fundamental para a manutenção e perpetuação do regime do PCC na China continental. A atuação do People's Liberation Army (PLA) em inúmeros conflitos armados durante a Guerra Fria, como as intervenções no Tibet (1950), na Coreia (1951-1953), em Taiwan (1954-1955 e 1958), o conflito com a União Soviética e a Índia (década de 60), e com o Vietnam (1979) evidenciaram a necessidade do desenvolvimento de um complexo militar nacional capaz de resguardar a integridade nacional e interesses da RPC na região. O investimento sobre o complexo militar industrial acelerou após a abertura econômica da RPC em 1978, devido a necessidade de proteger suas rotas aéreas e marítimas de transporte, para garantir o suprimento de fontes estratégicas de energia e matérias primas. Ademais, a superioridade tecnológica militar americana, evidenciada pelas intervenções americanas em Taiwan (1996), e nas Guerras do Golfo (1991 e 2003), alarmou as lideranças do PCC acerca da necessidade de modernizar as forças armadas (Treat e Medeiros, 2012, p. 307-309).

Entretanto, diferentemente do campo civil, a indústria militar sofreu inúmeras sanções por parte dos países ocidentais, dificultando a transferência de tecnologia após as reformas econômicas de 1978. Com o intuito de limitar a modernização de antigos países do bloco comunista, especialmente contra a RPC após o Massacre de Tian'anmen em 1989,

inúmeros acordos restringiram as exportações de tecnologias de uso dual, tecnologias avançadas que são de uso civil, mas que podem ser utilizadas para o uso militar. Entre os acordos estão o Acordo de Waseenaar, Missile Technology Control Regime, Nuclear Suppliers Group, e a Australia Group and the Chemical Weapons Convention. Todos estes regimes propunham embargo sobre exportações tecnológicas para a RPC, que possam vir a ser utilizadas no campo militar (Brauner, 2013, p. 465; Stumbaum, 2009, p. 12-13).

Em vista da inferioridade tecnológica militar e do embargo à venda de armas para a RPC, a modernização industrial se deu via o campo civil. Após a abertura econômica em 1978, Deng Xiaoping criticou o antigo modelo soviético e separação dos setores civil e militar, e, sob o slogan da civil-military integration (CMI), propôs o desenvolvimento de inovações tecnológicas que possam ser utilizadas tanto no campo civil, quanto no militar. Vários setores se tornaram prioridade para Pequim, tal como os setores de avião comercial, tecnologia espacial, TIC, ciência material, engenharia mecânica, física nuclear, indústria naval e etc..., tais tecnologias podem ser facilmente utilizadas para a modernização militar, como através da informatização militar, digitalização, e sistemas de redes (Bitzinger, 2004, p. 1; Brauner, 2013, p. 464; Cheung, 2009, p. 55).

Como parte desta nova política de estímulo ao desenvolvimento de tecnologias duais, inúmeras indústrias de defesa passaram a atuar no campo civil durante as décadas de 80 e 90. A indústria de aviação, por exemplo, passou a estabelecer inúmeras JVs com empresas ocidentais, como a McDonnell Douglas Corporation, Boeing, European Airbus consortium, Sikorsky Helicopter, Pratt & Whitney e a Bombardier. A indústria naval conseguiu com êxito mover-se para a indústria civil, com produção de bulk carrier e cargo ships; e a indústria de mísseis passou a atuar no mercado de lançamento de satélites. Enquanto inúmeras outras firmas de defesa passaram a atuar em atividades tradicionais, inúmeras fábricas de artilharia passaram a fabricar motos, aviões, carros e ônibus, e as de instalações de mísseis passaram a fabricar refrigerados, televisões e caixa de papelão ondulada. Em meados da década de 90, 70% dos táxis, 20% de câmeras fotográficas e dois terços das motos haviam sido produzidos em antigas fábricas de armas. Ao final da década de 90, cerca de 80% a 90% da produção da indústria de defesa era não militar (Bitzinger, 2004, p. 1).

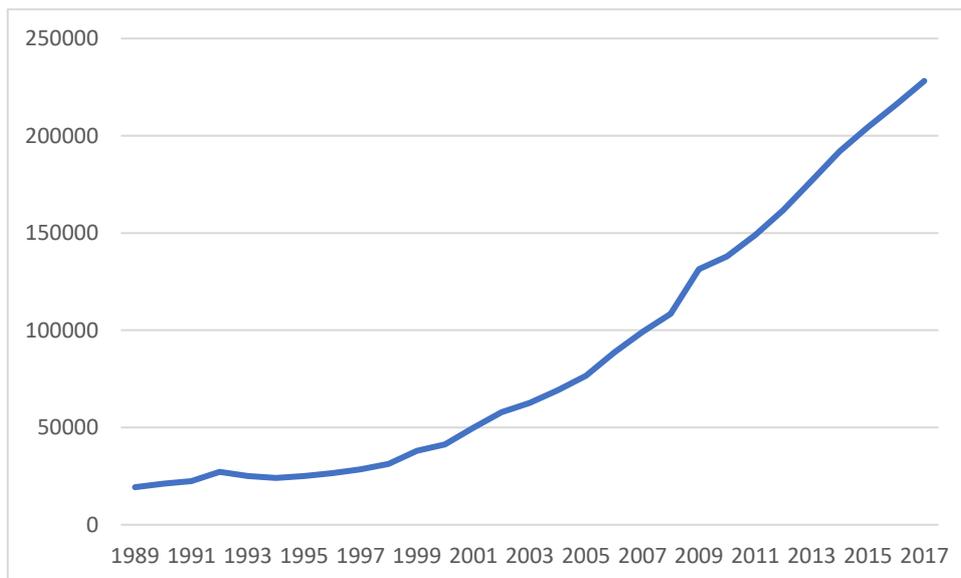
Embora as indústrias de defesas tenham entrado para o campo comercial, a efetividade de difusão de novas tecnologias do campo militar para o civil (spin-on) foi quase nula, uma vez que as antigas fábricas de armas não foram capazes de gerar inovações que

agregassem valor ou produtividade à produção do campo civil. Enquanto as oportunidades de difusão tecnológica do campo civil para o militar também foram escassas. Os conhecimentos adquiridos nas indústrias de aviação e na naval pouco puderam ser aproveitados na indústria bélica, uma vez que o end-user modifica o design dos bens, dificultando o uso dele fora do campo civil (Bitzinger, 2004, p. 2-3).

A grande virada na política de CMI aconteceu em 1986, quando o governo central lançou o “Programa 863”, que focava os investimentos em P&D aplicados às tecnologias com potencial uso militar, portanto, desenvolvimento indireto de tecnologia e produção militar, como de automação, biotecnologia, energia, e TIC, lasers, materiais e aeroespacial. Embora o financiamento deste programa tenha sido relativamente baixo durante a década de 90, a partir da década de 2000, os investimentos aumentaram substancialmente, acompanhado pelo aumento do orçamento de defesa (Bitzinger, 2004, p. 3; Trebat e Medeiros, 2012, p. 307).

A partir da década de 2000, a política de CMI passou por mais uma reformulação, em que a política oficial passou de conversão de indústrias militares para civil, para promoção de sistemas industriais integrados entre o campo civil e militar. A partir do Plano Quinquenal (2001-2005), a política passou a incentivar a difusão de tecnologia do campo militar para o civil, e vice e versa, também instigou a indústria de defesa da RPC a desenvolver tecnologias duais, e promover a cooperação civil-militar. Consequentemente, esta política explicitou a estratégia de spin-on de tecnologias avançadas do campo civil para o militar, com intuito de apoiar a modernização militar da PLA. Desde então, a indústria de defesa tem formado parceiras com instituições acadêmicas e inúmeras firmas de tecnologia passaram a ser financiadas pelo governo (Bitzinger, 2004, p. 4).

Gráfico 2.2: Gastos Militares da RPC (1989-2017)



Fonte: Stockholm International Peace Research Institute

Como pode ser observado no gráfico 2.2, os gastos militares da RPC têm crescido gradualmente desde 1989. Entre 1989 e 2017, a taxa de crescimento médio anual dos gastos militares foi de 12,9%. Como resultado, a RPC saltou da décima segunda do país com maior orçamento militar em 1989, atrás da Arábia Saudita, para atualmente o país com o segundo maior orçamento, atrás apenas dos EUA. As capacidades militares aumentaram substancialmente, não só possibilitou a diminuição de importação de armas, mas também possibilitou que a RPC se tornar exportador, antiship ballistic missile, antisatellite, naval, aeroespacial (Treat e Medeiros, 2012, p. 318-321).

Ademais, a PLA se beneficiou imensamente com progresso tecnológico da RPC, especialmente no campo da TIC. Atualmente inúmeras firmas de TIC da RPC possuem laços estreitos com a PLA, como Huawei, Julong e a Lenovo. Como consequência da ascensão das firmas de TIC, os EUA têm atuado continuamente para bloquear o acesso da Huawei, dentro do mercado americano, sob o temor de que o uso de bens e serviços desta empresa possa acarretar o uso secreto por parte do governo chinês para espionar segredos de estado, industrial e do exército americano, além de risco de cyber ataques. Além disso, em 2011 a Austrália banuiu a Huawei de fornecer componentes para rede de banda larga australiana, por questões de “segurança nacional”, e medidas similares foram adotadas pelo governo de Taiwan.

A desconfiança em relação as firmas de TIC da RPC aumentou depois que Trump assumiu a presidência dos EUA. Em 13 de setembro de 2017, o governo Trump vetou a

Canyon Bridge Capital Partners, um grupo de investidores financiado pela República Popular da China (RPC) de adquirir por 1,3 bilhões de dólares a Lattice Semiconductors, sob a alegação de potencial ameaça à segurança nacional americana (Baker, 2017). A tentativa de aquisição da Lattice não foi a primeira tentativa da RPC de adquirir firmas de semicondutores no exterior. Anteriormente, em 2015, a estatal chinesa Tsinghua Unigroup tentou adquirir Micron Technologies por 21 bilhões de dólares, e já havia encontrado fortes objeções por parte do governo Obama (Castellano, 2016).

2.8 – Compras Governamentais

A discriminação de compras governamentais através da nacionalidade dos bens é recorrente na RPC. Qualquer agente que deseje participar das licitações públicas, necessariamente é obrigado a possuir patentes registradas na RPC e receber acreditação pelo governo da RPC. A patente pode ser concedida a uma firma estrangeira, no entanto a acreditação só pode ser aplicada por firmas domésticas que deterem totalmente as propriedades intelectuais embutidas nos produtos ou nos serviços oferecidos. Além disso, os requerimentos acerca das licitações são flexíveis e podem ser reduzidos com o propósito de comportar as condições do ofertante doméstico, possibilitando o licitante a optar por um bem de qualidade inferior doméstico, a um bem superior importado (Chow, 2013, p. 91-92).

Diferentemente das legislações de compras governamentais de outros países, não há uma definição clara de métodos de compras, a não ser os procedimentos de licitações competitivas. As compras governamentais são apoiadas pela Law on Tendering and Bidding (2000) e a Law on Government Procurement (2003), e a implementação supervisionada pela National Development and Reform Commission (NDRC) e pelas comissões dos governos locais, que possuem autoridade para aprovar as licitações públicas. O sistema de supervisão é dissociado, o que implica que todos os respectivos governos locais auto supervisionam suas próprias compras governamentais, enquanto os ministérios supervisionam suas próprias licitações, atuando como ambas as entidades, procurados e supervisores, ao mesmo tempo (Fang, 2012, p. 7). Ademais, há ambiguidade nas legislações, o que leva tanto o governo central, quanto os governos locais a terem liberdade para interpretar a legislação de sua própria forma (Li, 2015, p. 63-67). Devido a essa condição, os órgãos públicos tendem a tomarem decisões de forma subjetiva, especialmente em relação à concorrência,

beneficiando certos grupos, resultando no tratamento diferenciado das inovações domésticas durante as licitações (Li, 2013, p. 18-19, 111-112).

Caso o licitador não consiga encontrar bens similares, mesmo inferiores, a importação pode ser feita, uma vez que aprovada pelas autoridades financeiras. As importações de tecnologias, equipamentos, e instrumentos de C&T, que são restritas, necessitam da aprovação dos órgãos competentes como a NDRC ou do Ministério da C&T. Entretanto, as autoridades da RPC pressionam as firmas estrangeiras, através da imposição de preferência às firmas que aceitem transferir tecnologia, formar JVs com firmas locais, fornecer serviços de treinamento ou outras formas de compensação (Li, 2013, p. 112-116).

Tal situação acaba forçando as multinacionais estrangeiras a optarem por estratégias, seja cedendo à pressão do governo central a RPC, devido à concorrência de outras firmas estrangeiras nas licitações, do que perder os projetos de alta lucratividade, ou pela venda das propriedades intelectuais, o principal ativo da firma, possibilitando que a firma chinesa venha a alcançar o catch-up tecnológico e venha a concorrer com a mesma no mercado global num futuro próximo, ou forçando as firmas estrangeiras a formarem JVs com firmas domésticas, passando indiretamente o know-how tecnológico para seus parceiros chineses (Chow, 2013, p. 92-94).

Durante o período recente, houve inúmeros casos, em que a RPC conseguiu com êxito estimular uma série de setores industriais através do uso e manipulação das licitações públicas para favorecer firmas domésticas. O primeiro caso a ser exemplificado foi o fomento à indústria de máquina de escudo para escavação de túneis. A máquina de escudo é um equipamento vastamente utilizado para construção de passagens subterrâneas e instalações hídricas e elétricas. O rápido processo de urbanização das cidades chinesas, a partir da década de 90, resultou o aumento expressivo de construção de túneis, sistema de transporte subterrâneo e passagens fluviais, que resultaram na rápida demanda por estes tipos de maquinário por parte de construtoras e das empresas prestadoras de serviços. Desde 2000, a RPC tem sido um o principal mercado para estes equipamentos no mundo, em que 95% do maquinário eram importados (Li, 2013, p. 154-155).

Em vista da necessidade de substituir a importação destes maquinários, a partir de 2006, o governo municipal de Shanghai foi pioneiro a demandar o uso de equipamentos manufaturados domesticamente. Desde que a Shanghai Tunnel Engineering Company (STEC) em 1997, apoiado pelo Programa 863, produziu pela primeira vez uma máquina de escudo

com componentes 100% domésticos, a firma passou por um processo gradual de aperfeiçoamento da produção do maquinário. Em 2004, embora o município de Shanghai estivesse cauteloso sobre o uso dos maquinários de fabricação doméstica, por razões políticas, o município optou por encomendar o protótipo da STEC, e convenceu os licitantes, as SOEs, a começarem a utilizar estes maquinários. Como resultado, em 2011 a STEC já havia consolidado 30% de máquinas de escudo em Shanghai, expandiu para outros municípios, e para o mercado global, além de ter estimulado o desenvolvimento de firmas ao longo da cadeia produtiva. A atuação política do município de Shanghai foi essencial para o sucesso da STEC (Li, 2013, p. 154-159).

O segundo caso em que a política de compra governamental foi essencial se deu na indústria de turbinas de energia eólica offshore. Após a Shanghai Donghai Offshore Farm (SDOF) ter aberto uma licitação, na qual nenhuma firma (incluindo estrangeiras) conseguiu atender as demandas da SDOF, especialmente devido ao temor de perda tecnológica para concorrentes chineses, uma vez que requeria treinamento e supervisão de firmas chinesas, a SDOF decidiu abrir uma licitação para uma firma doméstica, para adquirir um produto que não existia ainda. Em vista da dificuldade de encontrar um licitante, a NDRC resolveu apoiar a Sinoel (RPC), que em cooperação com a Windtec (Áustria), venceu a licitação. A atuação da NDRC a favor da Sinoel possibilitou que esta se tornasse a primeira firma da RPC a produzir turbinas de energia eólica offshore, e possibilitou o catch-up da RPC nesta indústria (Li, 2013, p. 160-165).

O terceiro caso é a indústria de light-emitting diode (LED). O uso dos diodos tem se popularizado recentemente, devido a redução dos custos de produção e pelo caráter “verde” da tecnologia, que consome menos energia que a iluminação convencional. Embora as políticas de promoção à indústria doméstica de LED tenham começado em 2003, foi a partir de 2009, através do programa “Ten Cities, Ten Thousand of LED lights” do Ministério da C&T, no qual promovia o uso de LED nas iluminações pública das cidades, que a indústria doméstica passou a crescer aceleradamente. Tal como nos casos anteriores, houve um favorecimento explícito para os fabricantes domésticos nas licitações. Como consequência, toda a cadeia produtiva da indústria doméstica de LED da RPC foi estimulada. O uso de LED na iluminação pública nas cidades chinesas subiu rapidamente de 220,000 em 2009, para 530,000 em 2011. O resultado também pode ser no aumento expressivo no número de firmas de LED, em 2012 a RPC passou a possuir 95 firmas upstream, 1600 mid-stream, e

5000 downstream. Tal política favoreceu o domínio chinês posteriormente nos segmentos mid e downstream no mercado global de iluminação LED (Li, 2013, p. 178- 181). Além disso, destaca-se o surgimento de importantes firmas upstream, como San’na Opto, Tongfang, e HC Semitek.

As políticas amplamente discriminatórias a favor de fabricantes domésticos têm gerado tensões comerciais entre a RPC e seus principais parceiros comerciais, especialmente os EUA, União Europeia e Japão. As pressões externas sobre a RPC resultaram em algumas concessões por parte de Pequim, como em 2011, quando a RPC anunciou que o governo central não exigiria mais a acreditação por parte de firmas estrangeiras para participar das licitações. Entretanto, como 95% das licitações públicas estão nas esferas dos governos locais (provinciais e municipais), na prática esta política teve pouco efeito prático. O governo da RPC ainda utiliza de manobras institucionais para burlar a pressão externa (Chow, 2013, p. 84-87, 119).

2.9 – Proteção ao Mercado Interno

A proteção do mercado interno é um mecanismo estratégico para o desenvolvimento e proteção de indústrias nascentes em países em desenvolvimento. Desde o século XVII, inúmeros políticos, como Petty, Hamilton e List, destacavam a importância do desenvolvimento econômico para superar a condição de atraso, e a estratégia do uso de proteção do mercado interno como meio de desenvolver a indústria doméstica. Tal política protecionista também foi plenamente utilizada nos NICs entre as décadas de 50 e 80, e também utilizada na RPC desde 1978, mesmo após o ingresso da RPC na OMC em 2001, a política foi mantida em forma de protecionismo não tarifário. Desde as reformas econômicas de 1978, várias estratégias de proteção ao mercado interno foram utilizadas para desenvolver as indústrias de alta tecnologia doméstica.

A imposição de controle sobre as exportações foi uma importante estratégia para estimular a indústria doméstica. Segundo Trebat e Medeiros (2017), o caso da indústria de terras raras é um exemplo desta política. As terras raras é um insumo bastante utilizado no refino de petróleo, metalurgia, catalizadores de automóveis, aditivos de vidro, pó de polimento, bateria, e etc... Até 2000, a RPC era o principal exportador de terras raras no mercado global, exportando cerca de 90% de sua produção de terras raras, especialmente para os EUA e o Japão. No entanto, a partir de 2001, houve a redução gradual nas

exportações, uma vez que a indústria doméstica passou a consumir estes insumos, resultando, em 2012, em menos de 20% da produção de terras raras exportada.

O aumento drástico do consumo destes minerais na RPC é decorrente da política de restrição sobre a exportação destes minérios, com o objetivo garantir que estes insumos sejam utilizados no abastecimento e desenvolvimento da indústria de terras raras doméstica. As políticas de proteção foram acompanhadas de investimentos e de políticas de upgrade tecnológico, que não só desenvolveram toda a cadeia produtiva da indústria de terras raras, tal como desenvolveram as indústrias consumidoras destes insumos, como a de eletrônicos e green energy, os dois principais segmentos que demandam este tipo de insumos. Todas essas políticas transformaram a RPC de uma exportadora de terras raras em uma grande consumidora destes insumos (Treat e Medeiros, 2017).

Algumas questões relativas à segurança doméstica internacional também serviram para a RPC impor barreiras à entrada ao mercado doméstico e desenvolver a indústria doméstica, especialmente no mercado de serviços da TIC. O rápido aumento de usuários de internet na RPC, especialmente decorrente da comoditização de bens de consumo, como computadores e smartphones, resultou no rápido aumento do mercado relacionado a serviços de internet, como busca, vendas online, nuvem, entre outros serviços. O rápido aumento levou o governo central a impor inúmeras regulamentações, com o propósito não comercial, de ordem pública, governança fiscal e segurança nacional. Entretanto, a “Great Firewall” estabelece barreiras que acabaram bloqueando a entrada de grandes firmas globais como a Google, Facebook, Twitter, e etc..., protegendo o mercado interno de competição estrangeira (Ferracane e Lee-Makiyama, 2017). Estes fatores favorecem a proteção do mercado interno e o surgimento de firmas de serviços como a Tencent, a Baidu e a Alibaba, que, após ganharem escala através do mercado interno, passaram posteriormente a atuar no mercado global.

Ademais, em inúmeras ocasiões, a RPC também procurou estabelecer um padrão único nacional para o mercado chinês, diferente do padrão internacional, com o objetivo de proteger o próprio mercado doméstico, desenvolver indústrias estratégicas e reduzir os royalties pagos para firmas estrangeiras, um destes exemplos foi a tecnologia WAPI. Desde o final da década de 90, a Wi-Fi Alliance, uma organização não lucrativa que promove um padrão Wireless Lan Security, conhecida também como Wireless Local Area Network (WLAN), ou popularmente apenas como Wi-Fi, organização, apoiada pelas maiores firmas de

tecnologia do mundo e pela International Standard Organization (ISO), é a única responsável pela certificação e testes de novos produtos (Fan et al., 2017, p. 36).

Em 2001, o Ministério da Indústria da Informação (MII) da RPC, com o apoio de IPPs e firmas domésticas de tecnologia, como Founder, Huawei e a Lenovo, anunciou que pretendia implementar o seu próprio padrão WLAN. Em 2003, após finalizarem o desenvolvimento do próprio padrão WLAN, conhecida como o WLAN Authentication and Privacy Infrastructure (WAPI), a MII anunciou que estaria proibida a produção, importação e venda de produtos no mercado doméstico que não tenham suporte para WAPI. Além disso, o algoritmo do WAPI foi declarado como informação de segurança nacional, cedido apenas para onze firmas domésticas. Quaisquer firmas estrangeiras que desenvolver hardware compatível com o WAPI para atuar no mercado chinês teriam que estabelecer JVs com uma dessas onze firmas (Gao, 2008, p. 152-153). Desde então, as multinacionais estrangeiras são obrigadas a adotar o padrão WAPI para atender o mercado da RPC (Fan et al., 2017, p. 36-37, 39).

Da mesma forma, a RPC procurou erradicar o domínio estrangeiro na tecnologia 3G de telefonia móvel no mercado doméstico. O mercado de telefonia móvel global é notoriamente dominado pelos padrões GSM (European Telecommunications Standards Institute) e pela CDMA (Qualcomm, EUA), em que qualquer fabricante de hardware é obrigado a pagar royalties a estas instituições para a produção de hardwares com estas tecnologias embutidas. Em 1995, com o objetivo de romper este oligopólio, o governo central anunciou, com o auxílio da Datang Telecom Group, o desenvolvimento de um padrão 3G móvel próprio, a TD-SCDMA, que entrou em vigor em 2009. Desde a adoção desta tecnologia, a TD-SCDMA se tornou o padrão tecnológico nacional da RPC (Breznitz e Murphree, 2013, p. 38, 42; Gao e Liu, 2012, p. 531).

Ademais, o licenciamento dessa tecnologia foi concedido para a SOE China Mobile, possibilitando o uso do mercado doméstico para desenvolver firmas estratégicas de semicondutores, como a Spreadtrum e RDA Microelectronics, que se tornaram um dos principais fornecedores de chip com tecnologia TD-SCDMA, e atualmente uma das principais firmas fabless de circuito integrado global (Ernst, 2015, 29; Majerowicz e Medeiros, 2018, p. 19). Similarmente em 2003, a RPC anunciou a padrão EVD como formato de áudio e vídeo, para substituir o DVD no mercado doméstico (Breznitz e Murphree, 2013, p. 40-41).

2.10 – Mecanismos Institucionais

Desde o ingresso na OMC em 2001, a RPC é notoriamente reconhecida por violar sucessivamente as regras imposta aos estados membros (Ezell e Atkinson, 2015, p. 1). No sistema mundial de comércio atual, é notável que a RPC seja um dos poucos estados desenvolvimentistas remanescentes, que utiliza amplamente o aparato estatal para estimular o desenvolvimento industrial e tecnológico doméstico. Diferentemente da grande maioria dos países, a RPC possui, além de um enorme mercado, uma enorme força política internacional que é capaz tanto de confrontar politicamente organizações multilaterais (como a OMC) e os EUA, em defesa de seus próprios interesses nacionais (Prud'homme, 2015, p. 9).

O primeiro fator favorável para o rápido processo de assimilação de tecnologia estrangeira foi a fraca legislação de proteção à propriedade intelectual (Prud'homme et al., 2015). A proteção à propriedade intelectual é um instrumento fundamental para assegurar o comando das cadeias produtivas globais, não apenas garantindo a apropriação de royalties de patentes, copyrights e licenciamento de brandings, mas também desempenha um papel crucial para impedir o catch-up de firmas retardatárias contra as incumbentes. A imposição de legislações em âmbito global afeta diretamente o desenvolvimento tecnológico e as possibilidades de upgrade industrial de países em desenvolvimento, através da proibição destes de acesso a tecnologias avançadas (Pinto et al., 2015, p. 26-27).

Embora estas legislações existam desde o século XIX, foi a partir da fundação da OMC em 1994, que elas passaram a ter uma importância inédita. A partir da OMC, surgiu a Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights Agreement (TRIPS), em que todos os países signatários teriam que se comprometer em estabelecer o mesmo padrão de proteção de propriedade intelectual a nível global, incluindo patentes, trademarks, copyrights, e trade secrets. A TRIPS é extremamente assimétrica, uma vez que impõe a uniformização à proteção em todos os países, fornece direitos de exclusividade e de monopólio, e tende a cristalizar a posição dos países em desenvolvimento nas cadeias produtivas globais (Branstentter, 2018, p. 4; Ezell e Atkinson, 2015, p. 16-17; Pinto et al., 2015, p. 28-29).

Após o ingresso na OMC em 2001, a RPC conseqüentemente também se tornou signatária da TRIPS, entretanto as provisões não são respeitadas à risca. Segundo Cassiolato e Podcameni (2015, p. 76), a postura da RPC vai além da ingênua percepção de que a legislação protegeria os esforços de inovadores contra eventuais copiadoreis, reconhecendo

implicitamente os seus aspectos geopolíticos. A legislação da RPC acerca de proteção à propriedade intelectual se baseia na certificação compulsória que dificulta a entrada de produtos estrangeiros no seu mercado. Ademais, a lei de patentes utiliza o conceito alemão de *gebrauchsmuster*, ou modelo de utilidade, em que o solicitante da patente não necessariamente precisa explicar como desenvolveu o produto, é o conceito europeu, de quem depositar primeiro; e não o modelo americano, de quem inventar primeiro. Estes fatores têm dado certas vantagens às firmas domésticas.

As compras governamentais é outra questão de conflito entre a RPC e a OMC. Ao ingressar na OMC, a RPC automaticamente passou a endossar a Government Procurement Agreement (GPA), na qual todos os estados signatários se comprometiam a não discriminar produtos nacionais e estrangeiros, durante as compras governamentais e das SOEs (Ezell e Atkinson, 2015, p. 11). Entretanto, como havíamos visto anteriormente, esta provisão também é desrespeitada pela RPC, que impõe regras de importação de tecnologias, que acabam favorecendo firmas domésticas, especialmente nas licitações públicas (Cassiolato e Podcameni, 2015, p. 76; Prud'homme, 2015, p. 8-9; Hemphill e White III, 2013, p. 199-200). A discriminação entre firmas domésticas e estrangeiras acaba forçando as estrangeiras a optarem pelo dilema, ou acabam formando JVs com firmas locais, ou cedendo às pressões de Pequim e ceder a tecnologia para as firmas da RPC, que em ambos os casos a RPC se beneficia através do ganho de transferência tecnológica.

Ademais, é notório que o governo central pressione as agências governamentais e as SOEs a utilizarem apenas bens e serviços chineses. Por exemplo, em 2014, o governo central proibiu as agências governamentais de utilizarem o Windows 8. Durante este período também, o governo central pressionou as firmas domésticas, especialmente as SOEs, a deixarem de utilizar serviços de firmas estrangeiras, como a da IBM, Oracle, e EMC, e substituí-las por produtos e serviços de firmas domésticas (Ezell e Atkinson, 2015, p. 11).

Outra legislação restritiva adotada pela OMC foi a Trade-Related Investment Measures Agreement (TRIM), que proíbe o estado signatário de requerer transferência tecnologia em troca de acesso ao mercado. Entretanto, como também havíamos visto anteriormente, a RPC utiliza seu enorme mercado consumidor como poder de barganha para coagir firmas estrangeiras a transferirem tecnologia para firmas domésticas. Segundo Branstentter (2018, p. 4), embora a RPC viole as regras impostas pela OMC, dificilmente sofre sanções. A razão pela “impunidade” da RPC em relação ao requerimento da

transferência tecnológica é o fato de que ela não é estipulada por lei, mas imposta por meios extralegais. Além disso, poucas firmas fazem reclamações publicamente por medo de represálias.

A manipulação de preços relativos no comércio internacional foi uma prática recorrente durante o estágio inicial de industrialização de inúmeros países em desenvolvimento. A depreciação cambial foi uma ferramenta utilizada entre os países em desenvolvimento com o intuito de melhorar a balança comercial, tanto para reduzir os preços e aumentar as exportações, quanto para criar barreiras de preços contra importações. A política de manipulação cambial é uma ferramenta condenada tanto pelo FMI, através do artigo VI de 1978, quanto pela OMC, que adotou a mesma regra que tinham sido adotadas pela sua antecessora GATT, contra “subsídios” por parte do governo, incluindo uso de incentivo cambial com o intuito de favorecer as indústrias nacionais (Sanford, 2011, p. 1-3).

No entanto, o uso da política de depreciação cambial foi um fator favorável para manter a manutenção da balança comercial favorável e da competitividade industrial. Entre o período entre 2000 e 2014, a RPC manteve a balança comercial amplamente favorável, além de aumentar drasticamente o nível de estoque de divisas internacionais, que totalizaram na soma de 4 trilhões de dólares durante esse período (Ezell e Akinston, 2015, p. 16). As recentes intervenções no câmbio, como a política de impedir a valorização do RMB, após a crise de 2008, como a desvalorização dela em 2015, têm sido alvo de protestos por parte dos EUA, especialmente a partir do governo Trump.

Além de garantir o desmantelamento das barreiras tarifárias, a OMC também impôs regras rígidas acerca das barreiras não tarifárias, como uso de legislações técnicas. De acordo com o Agreement on Technical Barrier to Trade (TBT), o artigo 2.2 proíbe os estados membros de utilizar concessões de certificados e padrões nacionais como barreira à entrada de firmas estrangeiras no mercado doméstico (Breznitz, e Murphree, 2013, p. 12-15; Fan et al., 2017, p. 37-38). Entretanto, como havíamos visto anteriormente, este acordo também é amplamente desrespeitado por Pequim.

2.11 – Conclusão

No presente capítulo, observamos que a RPC apresenta inúmeras políticas de fomento a C&T, que não haviam sido observadas nos NICs. A estratégia de USOs e a integração civil-militar tiveram um papel satisfatório que contribuiu para o desenvolvimento

industrial e tecnológico da RPC. Ademais, a política de incentivo aos campeões nacionais a investirem no exterior, seja em busca de mercado através de aquisição de brandings globais, seja através de aquisição de ativos tácitos como tecnologia, contribuiu para a ascensão das firmas de tecnologia da RPC nas cadeias globais de valor, possibilitando a captura de maior valor agregado, tal como a possibilidade de utilizar o excedente de capital resultante para investimento em P&D *in house*.

Embora seja inegável que o SNI seja essencial para a criação de um ambiente favorável para as inovações tecnológicas, estes fatores por si só são insuficientes para os países em desenvolvimento poderem alcançar o catch-up tecnológico. Isso se deve ao fato de inúmeras legislações internacionais, especialmente as impostas pela OMC, sob à luz do Consenso de Washington, neutralizarem e desmantelarem todo o aparato de apoio e proteção ao mercado interno dos estados desenvolvimentistas. A imposição de regras de livre comércio e não intervenção estatal na política industrial deixa os países em desenvolvimento em posição extremamente desvantajosa em relação aos países avançados. Como consequência, entre as décadas de 80 e 90, foi observado o rápido processo de desmantelamento dos estados desenvolvimentistas dos países industrializados latino-americanos, e parcialmente entre os NICs. Em ambos os casos, devido à fragilidade política desses países, que eram politicamente alinhados ao bloco ocidental liderado pelos EUA, contribuíram para a imposição das reformas institucionais neoliberais nestas regiões.

Entretanto, na contramão da tendência neoliberal e adesão ao Consenso de Washington, a RPC foi uma das raras exceções, e o fato foi resultado da capacidade de Pequim de repelir a influência política dos EUA e manter a capacidade do estado de intervir no desenvolvimento industrial doméstico. Como foi observado no capítulo 1, a rejeição ao Consenso de Washington, fato essencial para a consolidação de um SNI robusto na RPC. Como consequência, conforme observado no capítulo 2, a manutenção da autonomia política preservou a capacidade de Pequim de implementar inúmeras estratégias únicas de catch-up tecnológico, que foram determinantes para o sucesso do upgrade industrial recente da RPC.

No campo da relação estado e firmas privadas estrangeiras, é notória a articulação política dada através da incerteza estrutural devido às regras ambíguas e ao enorme mercado consumidor interno como instrumento de barganha, que permitem múltiplas interpretações, possibilitando que o governo central pudesse interagir e negociar

diretamente com as firmas estrangeiras acerca das condições do estabelecimento das mesmas no território da RPC, que na maioria das vezes possibilita a Pequim extrair inúmeras concessões delas, especialmente na questão relacionada à transferência tecnológica. Em situações em que há domínio de oligopólios e alta dificuldade de retardatários de adentrar no mercado, podemos observar que a RPC, sob a sua própria legislação ambígua, utiliza-se de pressões e perseguições políticas para forçar a apropriação de tecnologia das firmas incumbentes estrangeiras. A capacidade política de extrair tecnologia dos países avançados é uma característica única da RPC.

A capacidade de confrontar a OMC e os EUA, e proteger as próprias indústrias nascentes é também uma característica marcante da RPC. Como observado neste capítulo, a redução das tarifas de importação por parte da RPC não foi acompanhada pelo abandono da política industrial, ou pela liberalização comercial, *de jure* Pequim havia concordado em respeitar toda a legislação da OMC, mas *de facto* se utilizava de manobras institucionais, ou do não cumprimento deliberado das regras da OMC para proteger as suas próprias indústrias. As políticas de compras governamentais, legislações domésticas de proteção à propriedade intelectual, manipulação cambial, requerimento de transferência tecnológica e uso de barreiras não tarifárias são violações diretas às regras estabelecidas pela OMC. Entretanto, devido a sua força política internacional, a RPC é capaz de realizar manobras políticas que praticamente neutralizam qualquer capacidade de Pequim de sofrer qualquer tipo de sanção por parte da OMC.

Capítulo 3: Mensurando o Progresso Tecnológico da RPC

3.1 – Introdução

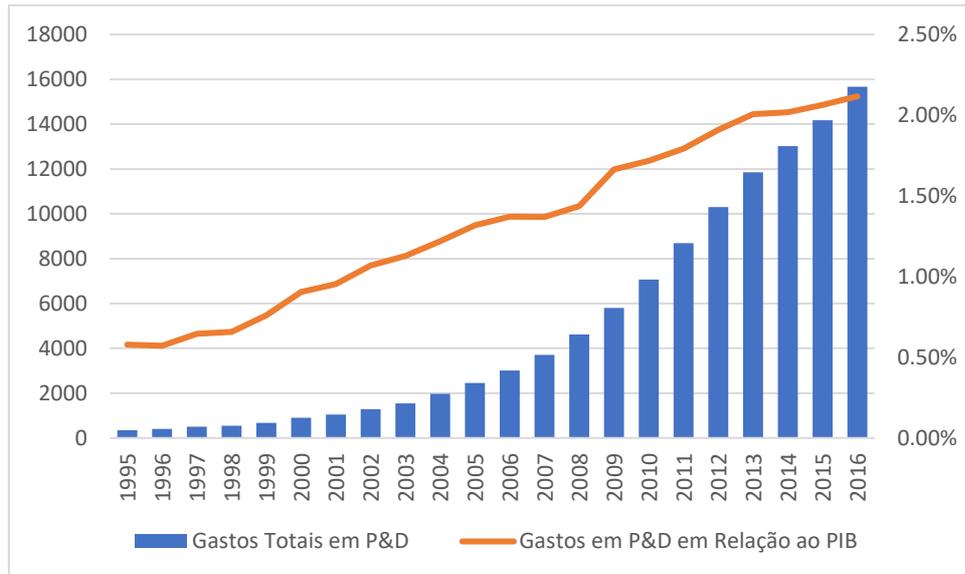
O rápido catch-up em vários segmentos industriais da RPC foi um fenômeno único observado na história econômica recente, e, estatisticamente, Pequim tem feito rápidos progressos em numerosos índices de progresso tecnológico. A evolução é significativa se comparada a de outros países em desenvolvimento: atualmente a RPC investe valores percentuais muito superiores em P&D do que outros países do BRICS. Enquanto a RPC investe 2,07% do PIB em P&D, o Brasil investia 1,28%, a Rússia 1,13% e a Índia apenas 0,63%. Embora os valores chineses ainda estejam abaixo do que o de economias mais avançadas como a de Israel (4,27%), Coreia do Sul (4,24%), Estados Unidos (2,27%) e Taiwan (3,1%), os investimentos da RPC têm aumentado gradativamente nos últimos vinte anos, e tende, a médio e longo prazo, alcançar nível dos países avançados (Banco Mundial, 2018; MCTIC, 2017).

Em vista da necessidade de mensurar os recentes progressos da RPC no campo da C&T, o presente capítulo tem o objetivo de analisar a amplitude do sucesso chinês. Na primeira seção, analisaremos dados gerais em relação ao progresso técnico da RPC. Na segunda seção, analisaremos o padrão de comércio internacional da RPC. Na terceira seção, analisaremos a evolução dos IPPs. Na quarta seção, analisaremos a evolução das universidades e suas contribuições para o desenvolvimento tecnológico doméstico. Na quinta e última seção, analisaremos as contribuições das firmas privadas.

3.2 – A Evolução da RPC no Campo da C&T: Uma Visão Geral

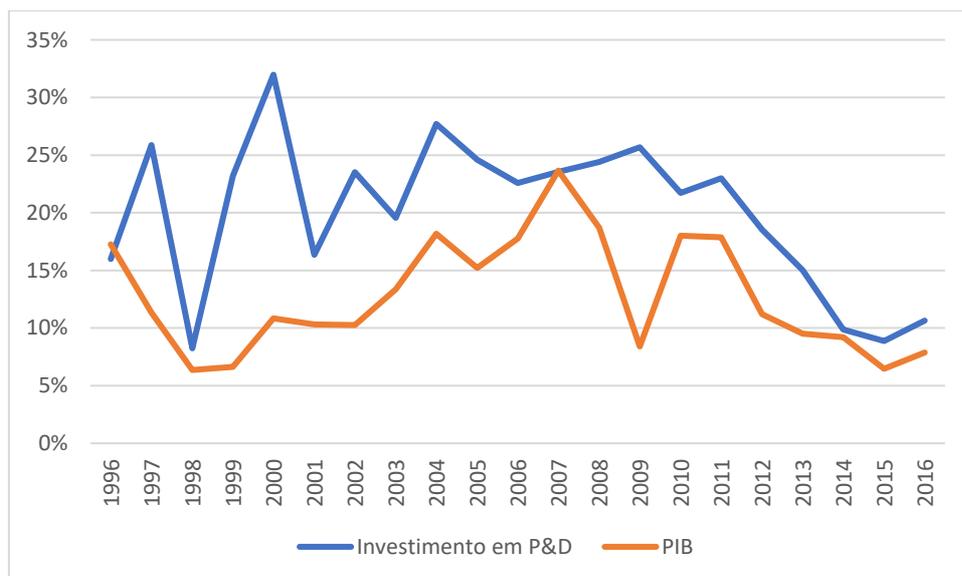
Em termos gerais, a RPC atingiu resultados bastante satisfatórios no campo da C&T, especialmente a partir de 2000, e, em grande parte, foi resultante do alto investimento em P&D e seu direcionamento da produção científica e tecnológica voltada para o mercado (Kim e Mah, 2009, p. 268-270). A seguir apresentaremos algumas importantes evidências que comprovam este progresso.

Gráfico 3.1: Os Gastos Totais em P&D e os Gastos Percentuais em P&D em Relação ao PIB da RPC (1995-2016, em 100 Milhões de Yuans)



Fonte: National Bureau of Statistics of China.

Gráfico 3.2: Taxas de Crescimento Anuais de Investimento em P&D e do PIB (1995-2016)



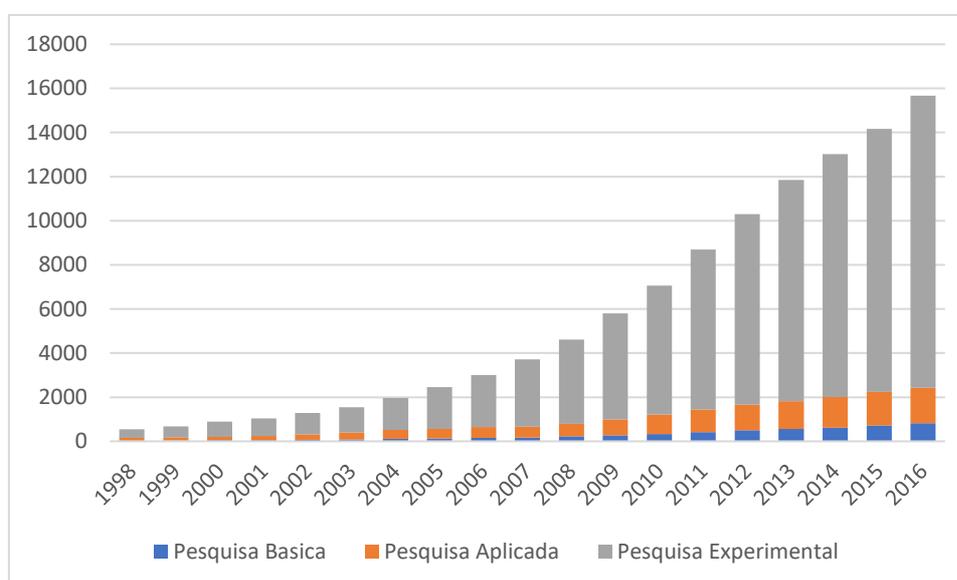
Fonte: National Bureau of Statistics of China.

Como pode ser observado no gráfico 3.1, nos anos de 1995 e 1996, os gastos em P&D da RPC representavam apenas 0,58% e 0,57% respectivamente, em relação ao PIB, que embora seja nominalmente crescente, comparado aos anos anteriores, percentualmente os investimentos não se equiparavam em relação aos países avançados, tampouco se equiparavam aos níveis de 1978, em que os gastos em P&D representavam 1,5% em relação ao PIB. Isso se deve, em parte, porque durante o período entre 1978 e 1995, os investimentos cresceram abaixo das taxas anuais de crescimento econômico, enquanto,

especificamente durante o período entre 1985-1995, ainda houve a política de corte de verbas concedidas para as IPPs e universidades, com o intuito de forçá-las a se autofinanciarem e desenvolverem tecnologias voltadas para o mercado, fato que contribuiu para que o crescimento dos investimentos em P&D ficassem abaixo do crescimento do PIB.

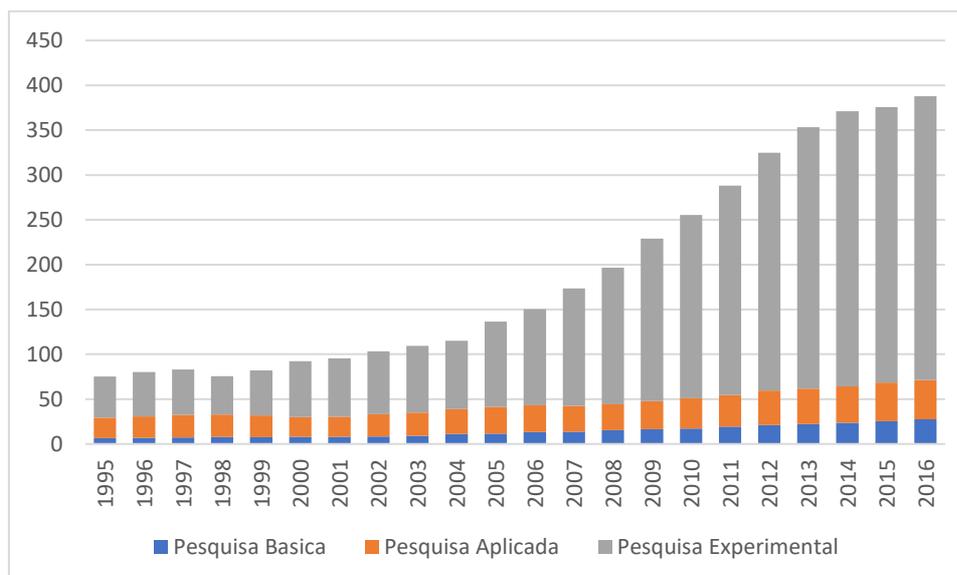
Entretanto, a partir de 1995, os gastos sobre P&D passaram a crescer acima da taxa de crescimento anual do PIB, resultante dos esforços do governo central de fomentar diretamente os investimentos sobre P&D e estimular o investimento privado. Observa-se, no gráfico 3.1 e 3.2, que os investimentos sobre P&D passaram a crescer assombrosamente. Em 1995, os investimentos em P&D eram de apenas de 34,9 bilhões de RMB, entretanto esse valor saltou para 1,57 trilhões de RMB em 2016; um aumento cerca de 45 vezes comparado a 1995. Ademais, percentualmente os investimentos sobre P&D subiram de 0,58% em 1995, para 2,12% em 2016.

Gráfico 3.3: Gastos Totais em P&D e sua Distribuição entre Pesquisa Básica, Aplicada e Experimental (100 Milhões de Yuans)



Fonte: National Bureau of Statistics of China.

Gráfico 3.4: O Número Total de Pesquisadores Dedicados às Atividades em P&D em Dedicção Exclusiva e sua Distribuição entre Pesquisa Básica, Aplicada e Experimental

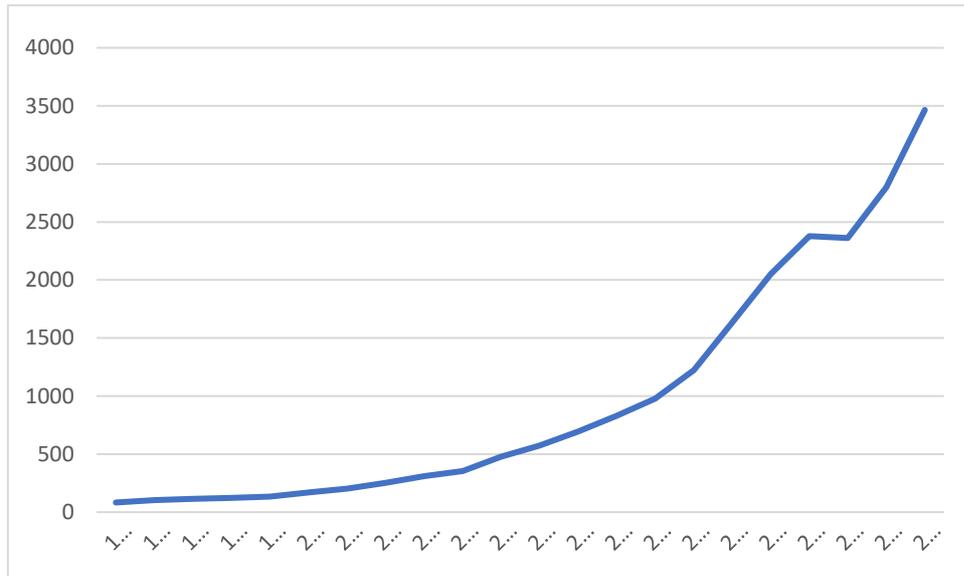


Fonte: National Bureau of Statistics of China.

Como efeito do aumento considerável sobre os investimentos em P&D, houve o aumento crescente sobre todos os tipos de pesquisa. O financiamento sobre pesquisas básicas e aplicadas subiu de 2,9 bilhões e 12,5 bilhões de Yuans, respectivamente, em 1995, para 82,3 bilhões e 160 bilhões de Yuans em 2016, representando o aumento de 4,1 e 1,9 vezes, respectivamente. Nesse mesmo sentido, os investimentos sobre pesquisa experimental aumentaram em ritmo muito mais acelerado; em 1995, os investimentos que eram de apenas 39,7 bilhões de Yuans, passaram para 1,3 trilhões de Yuans em 2016, representando um aumento expressivo de 6,9 vezes. Estes investimentos, em especial sobre pesquisa experimental, evidenciaram os esforços do governo central em incentivar as pesquisas sobre tecnologias inovadoras.

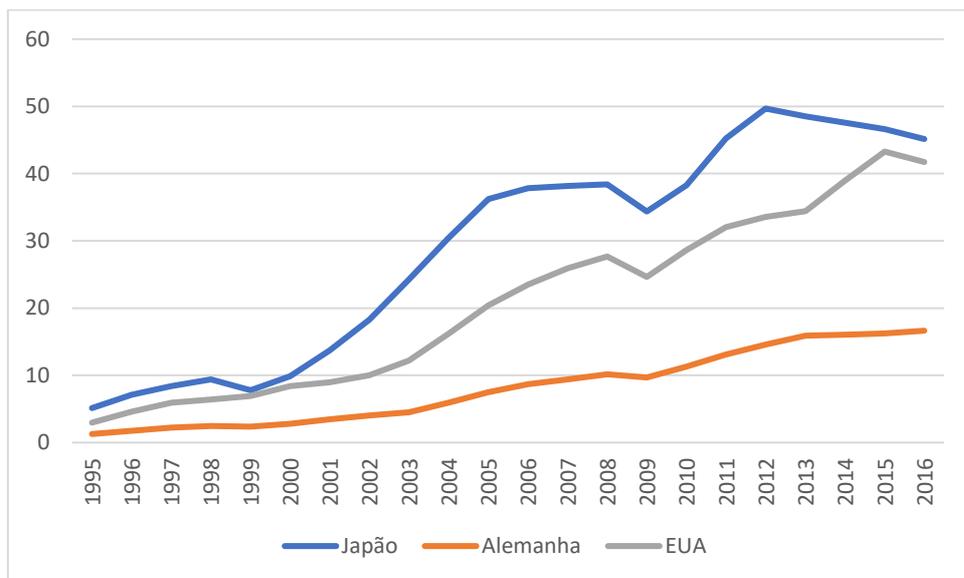
Ademais, como consequência, o número total de cientistas e pesquisadores dedicados integralmente às atividades de P&D aumentou consideravelmente. Até 1999, os esforços de P&D eram ainda concentrados nos IPP e nas universidades, no entanto, a partir da quarta fase de políticas tecnológicas, as firmas privadas desenvolveram centros de P&D *in house*, o que resultou no aumento considerável de cientistas dedicados especialmente a pesquisas experimentais, visando ao desenvolvimento de inovações.

Gráfico 3.5: Número de Patentes Aceitos (1995-2016)



Fonte: National Bureau of Statistics of China.

Gráfico 3.6: Número de Pedidos de Patentes no Exterior (1995-2016, em Milhares)



Fonte: National Bureau of Statistics of China.

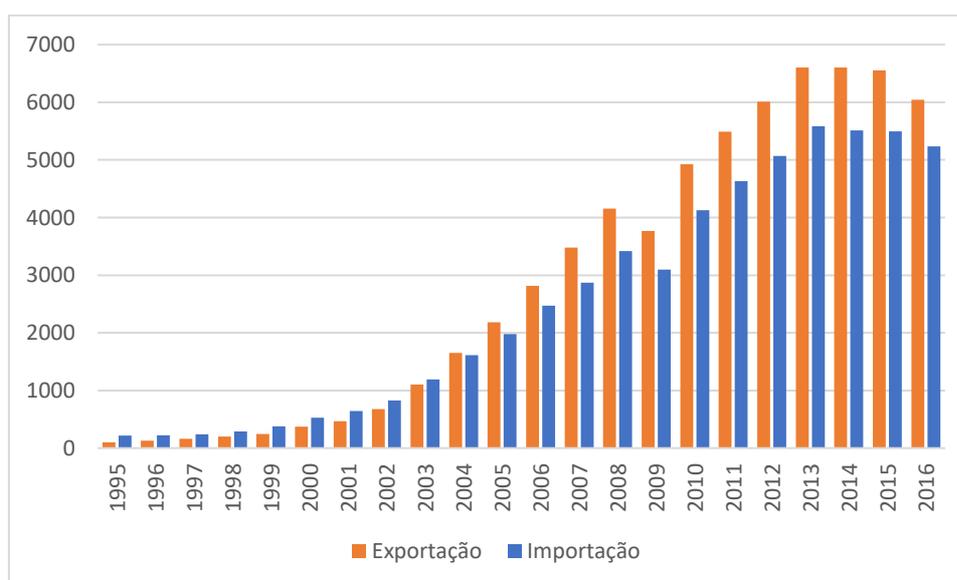
Outro aspecto a ser destacado é o aumento expressivo das patentes, fato que evidencia os esforços de desenvolver uma economia cada vez mais direcionada à inovação. Até a década de 90, o crescimento de patentes cedidas a firmas ou instituições chinesas no exterior foi bastante modesto, do ano de 1995 a 1999, o registro de patentes subiu moderadamente de 83 mil para 134 mil apenas. Entretanto, observa-se no gráfico 3.5, que, a partir de 2000, o número de pedidos de patentes subiu substancialmente, coincidindo com a entrada da RPC na OMC em 2001. Além disso, de acordo com o gráfico 3.6, a RPC também

passou a ganhar importância internacional também, fato esse justificado pelo rápido aumento no pedido de patentes em países avançados como Japão, Alemanha e os EUA (Kim e Mah, 2009, p. 266-267).

3.3 – As Mudanças Estruturais no Comércio Exterior

Como efeito das políticas industrial e tecnológica, houve uma profunda mudança no padrão de comércio exterior da RPC, indicando as mudanças estruturais ocorridas. Até a década de 90, a RPC era tipicamente um país tecnologicamente atrasado, dependente da importação de bens intermediários para abastecer a sua indústria manufatureira e ser responsável pelo segmento da cadeia produtiva de baixo valor agregado. Entretanto, a partir de 2000, observou-se uma mudança considerável no padrão de comércio internacional da RPC, especialmente em termos de bens de alta tecnologia, que passaram a aumentar percentualmente de forma gradativa em relação ao total das exportações da RPC, resultado dos esforços do governo de Pequim de desenvolver indústrias de alta tecnologia domesticamente (Kim e Mah, 2009, p. 265).

Gráfico 3.7: Exportações e Importações de Bens de Alta Tecnologia da RPC (1995-2016, 100 Milhões de Yuans)



Fonte: National Bureau of Statistics of China

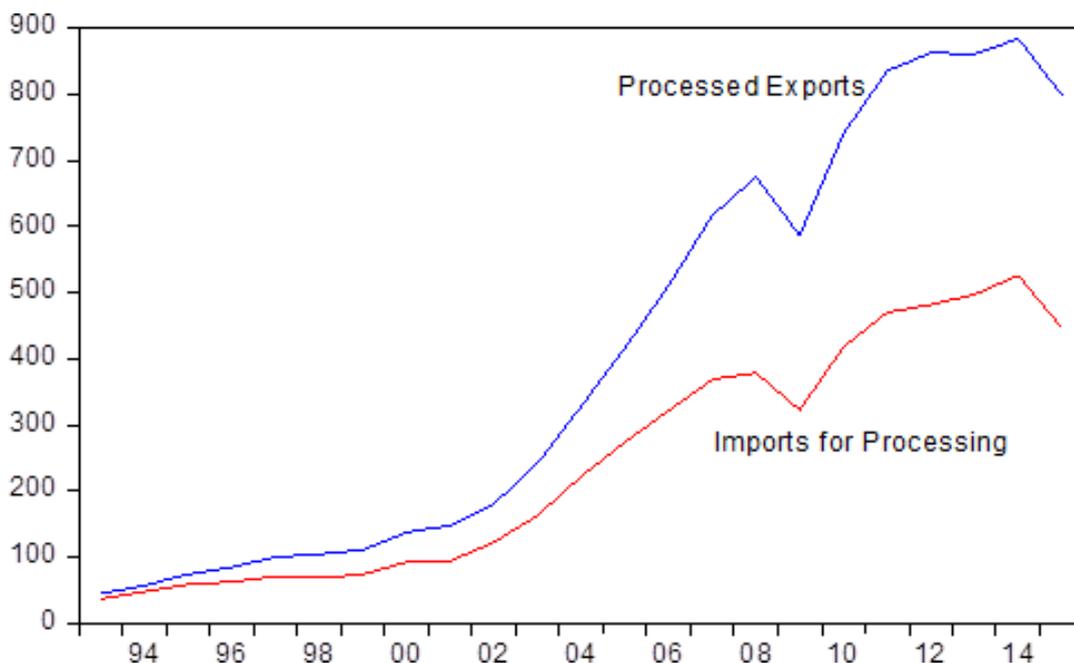
No gráfico 3.7, podemos observar os efeitos da política industrial tecnológica da RPC. Percebe-se que, até o ano de 2002, a RPC mantinha um déficit comercial de bens de alta

tecnologia, uma vez que a RPC não possuía indústrias de up e midstream capazes de atender as suas indústrias manufatureiras, sendo obrigada a importar bens intermediários para atender a sua indústria voltada para exportação. Ademais, para atender o mercado doméstico, a RPC também era obrigada a importar estes bens intermediários, resultando o déficit comercial de bens neste segmento.

Entretanto, a partir de 2003, a RPC passou a registrar superávit no comércio de bens de alta tecnologia. Há duas razões para esta mudança, primeiramente, o resultado positivo das políticas públicas a partir de 1995, e o segundo fator é resultado da entrada da RPC na OMC, que possibilitou o maior intercâmbio tecnológico entre as firmas chinesas e as estrangeiras. Ambos os fatores favoreceram o catch-up tecnológico das firmas chinesas, que, juntamente com os esforços do governo central de estimular a criação de brandings domésticos e indústrias up e midstream de alta tecnologia, a RPC pôde aumentar gradualmente o valor adicionado dos bens manufaturados, através de substituição de importações de bens intermediários, e manter um aumento contínuo do superávit comercial neste segmento a partir de 2005.

Ademais, destacam-se certas cautelas em relação ao padrão de mensuração de progresso tecnológico. Certos bens têm o padrão de intensidade tecnológica subestimadas ou superestimadas pelos tradicionais padrões de classificação, fato que dificulta a mensuração correta. Por exemplo, um bem tradicionalmente classificado como bem de baixa intensidade tecnológica, uma camiseta esportiva profissional, pode conter enormes conteúdos de know-how tecnológico resultantes de anos de investimentos em P&D e de alto valor agregado, no entanto, ela é nominalmente classificada como bem de baixa intensidade tecnológica pelo padrão de classificação da OECD, assim como qualquer camiseta padrão de algodão. Ademais, grande parte das exportações de bens finais, como bens eletrônicos contém componentes chaves que são importados para serem processados para exportação, como circuito integrados, para serem processados para manufatura. A mensuração de comércio de valor adicionado seria o melhor meio para mensurar o progresso tecnológico da RPC.

Gráfico 3.8: O Comércio de Bens Processados da RPC (1993-2015, em Bilhões de Dólares)

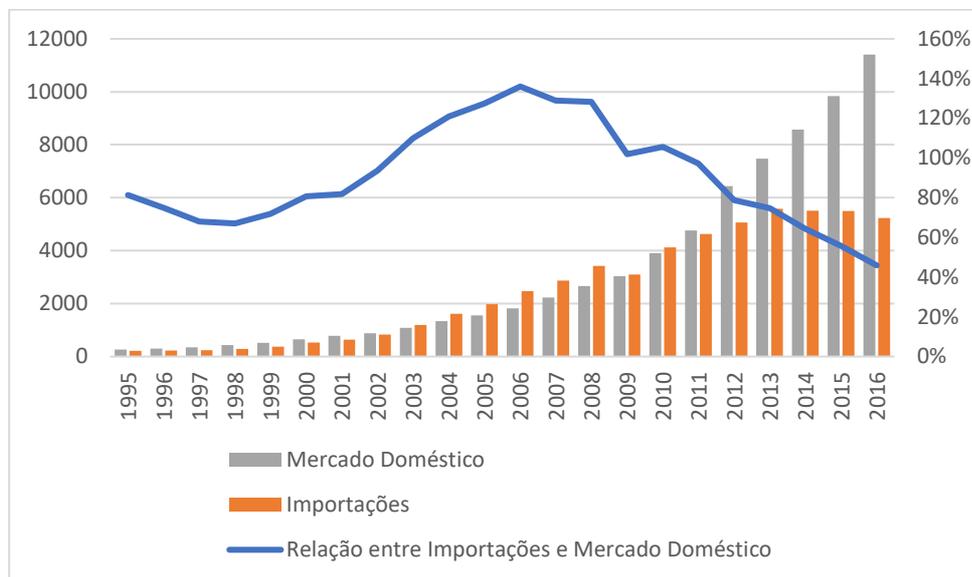


Fonte: Thorbecke, 2016.

O sucesso no processo de upgrade industrial pode ser observado no gráfico 3.8, através da análise do comércio de bens processados. Até meados da década de 90, a RPC era mundialmente conhecida como o centro manufatureiro mundial. Durante este período, firmas de manufatura, aproveitando-se do custo barato de mão de obra, estabeleciam-se nas ZEE, onde realizavam a importação de bens intermediários, que manufaturavam e logo exportavam em seguida. A inserção da RPC nas cadeias produtivas globais era caracterizada pela baixa agregação de valor nas exportações, como pode ser observado no gráfico 3.8, uma vez que a diferença entre os valores das exportações processadas e as importações para processamento era baixa (Thorbecke, 2016).

A partir de 1995, a diferença entre os valores das exportações processadas e as importações para processamento começava a se alargar lentamente, indicando que a RPC estava conseguindo, com algum êxito, substituir as importações de componentes, por bens intermediários similares de produção nacional. No entanto, a partir do ingresso da RPC na OMC em 2001, houve o crescente alargamento entre o gap das exportações processadas e das importações para processamento, indicando que a maior integração da RPC no mercado global e o êxito das políticas de upgrade industrial favoreceram as exportações, que passaram a agregar cada vez mais valor domesticamente, indicando o catching-up em indústrias-chaves de bens intermediários (Thorbecke, 2016).

Gráfico 3.9: Relação entre Importações e o Mercado Doméstico de Alta Tecnologia da RPC (1995-2016, 100 Milhões de Yuans)



Fonte: National Bureau of Statistics of China

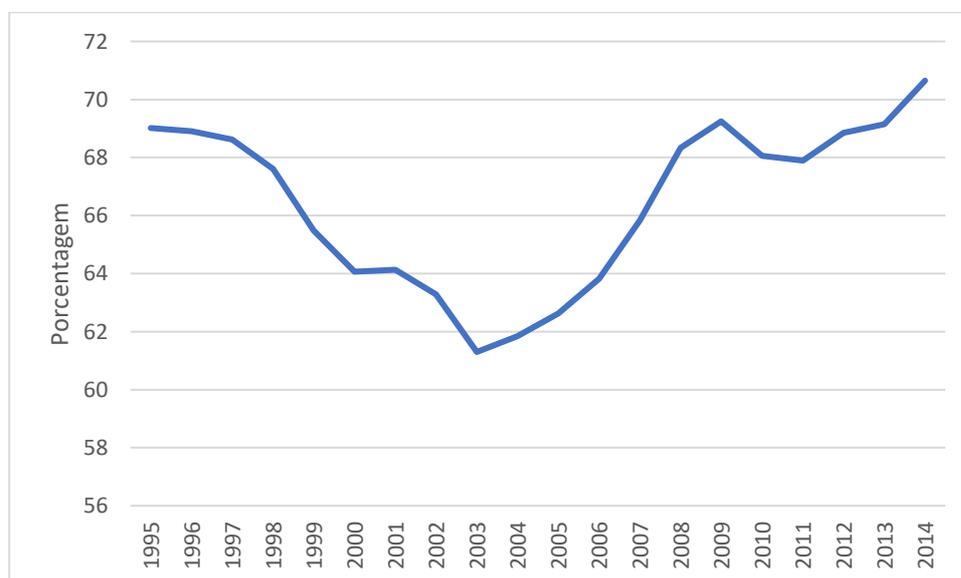
As mudanças no padrão tecnológico da RPC podem ser observadas também na relação entre o mercado doméstico de alta tecnologia (incluindo a indústria de processamento de exportações) e as importações de bens de alta tecnologia. Percebe-se que, até a entrada da RPC na OMC, o mercado interno era protegido e boa parte das importações de bens de alta tecnologia era direcionada para abastecer as indústrias manufatureiras exportadoras. Entretanto, com o ingresso da RPC na OMC em 2001, nota-se um aumento expressivo das importações de bens de alta tecnologia, em parte resultado das reduções às barreiras de entrada de firmas estrangeiras no mercado doméstico, e pela entrada acentuada de firmas estrangeiras voltadas para a exportação (como as grandes de ODM de Taiwan), que elevou a relação mercado doméstico e importações de alta tecnologia de 67% em 1998, para 136% em 2005, expondo a alta dependência chinesa em relação aos bens intermediários importado.

Entretanto, a partir de 2007, observa-se no gráfico 3.9, que essa relação passa a reduzir com certo grau de velocidade. Esse fato se deve ao sucesso na política chinesa de promoção aos “campeões nacionais” e nas indústrias de up e midstream de alta tecnologia, com o intuito de substituir a importação de bens intermediários. Como resultado, a relação mercado doméstico e importações de alta tecnologia reduziram de 136% em 2005, para

apenas 46% em 2016. Na medida em que o mercado doméstico chinês cresce, a RPC conseguiu ficar cada vez menos dependente da importação de tecnologias.

No entanto, deve-se destacar o peso do pagamento de licenciamento de royalties para fabricação de certos bens, e seu impacto sobre a conta corrente. Embora o percentual de componentes manufaturados domesticamente tenha aumentado de forma acelerada na última década, contribuindo para o alargamento da balança comercial, ela não mensura os gastos de pagamentos de royalties por licenciamento de patentes para a fabricação delas, que representam uma parte considerável do custo de produção que são remetidos para o exterior através da conta de serviços. Por exemplo, boa parte das patentes globais para a produção de chips com tecnologia 3G e 4G pertence a firmas estrangeiras como a Qualcomm (EUA) e as principais fabricantes de telefonia móvel da RPC, como a Xiaomi, Huawei, e Lenovo que são obrigadas a pagar royalties pelo uso dessa tecnologia. Até concordar em reduzir os custos das patentes em 2015, a Qualcomm cobrava de royalties pelo uso da tecnologia o pagamento de 5% do valor total da venda de celulares no atacado. Além disso, devemos destacar outros casos significantes como uso de sistema operacional Android e Windows, para fabricação de celulares e computadores, e o uso da arquitetura ARM licenciado pela HISilicon (Huawei) para fabricação de seus System on Chips (Circuito Integrado). O caso da tecnologia 3G e 4G ilustra o peso e a dependência da RPC em relação à tecnologia estrangeira e ao alto custo dela, e a simples análise sobre a balança comercial não é suficiente para mensurar o nível tecnológico das indústrias domésticas.

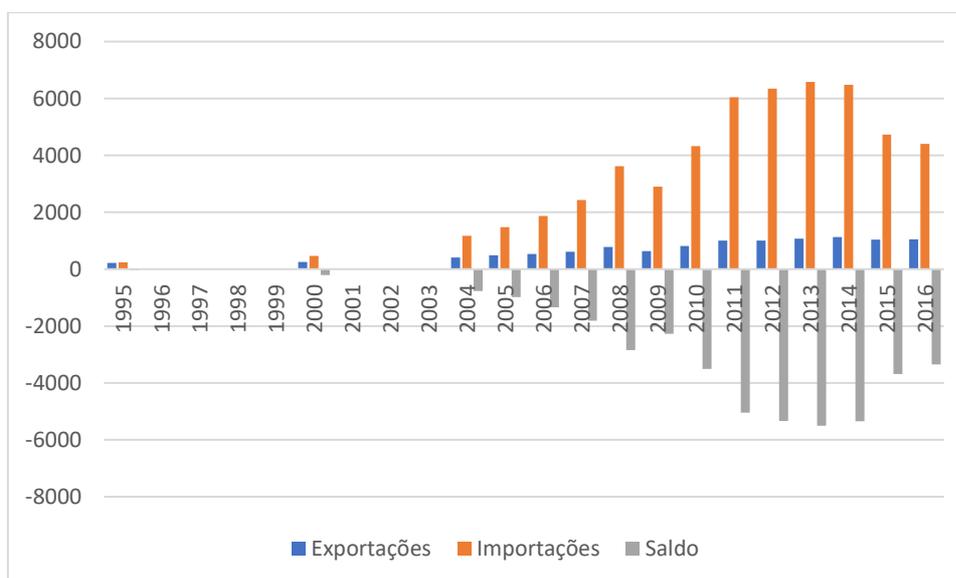
Gráfico 3.10: Valor Adicionado Doméstico das Exportações



Fonte: OECD Data

O real progresso da RPC pode ser observado com clareza no percentual do valor adicionado doméstico das exportações. Segundo dados da OECD, de 1995 até 2003, o valor adicionado doméstico das exportações diminuiu de acordo com a elevação do nível tecnológico das exportações, especialmente bens de TIC, que elevaram a importação de bens intermediários de alta intensidade tecnológica não manufaturada domesticamente. Entretanto, podemos observar que, a partir de 2004 até 2009, a RPC aumentou gradualmente o valor adicionado doméstico de suas exportações, indicando um relativo sucesso na política de substituição de importações e de upgrade tecnológico. Entre 2010 e 2014, no entanto, o percentual do valor adicionado doméstico das exportações se mantiveram relativamente estagnados, indicando uma certa dificuldade das autoridades de Pequim de alcançar o catch-up em tecnologias chaves como semicondutores.

Gráfico 3.11: Exportações e Importações de Bens Primários



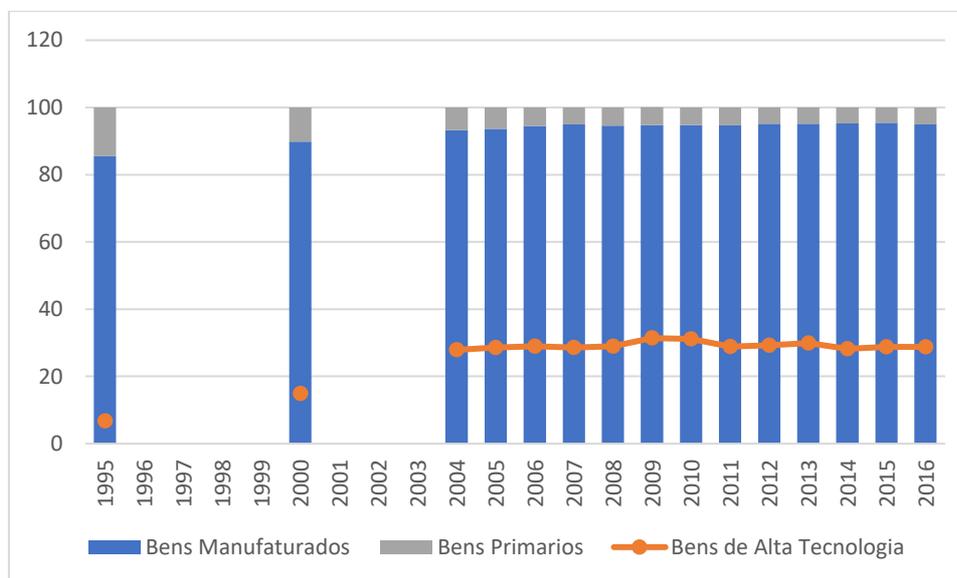
Fonte: National Bureau of Statistics of China

Como parte desse processo de transição estrutural da RPC, que se refletiu no comércio exterior, a proporção do comércio de bens primários da RPC aumentou drasticamente. Como pode ser observado no gráfico 3.10, até o final de década de 90, a RPC apresentava um leve déficit na balança comercial de bens primários, embora a indústria de exportações processadas tenha crescido gradativamente desde a década de 80, o relativo

déficit na balança comercial de bens primários era resultante do alto volume de importação de bens intermediários, do qual a indústria da RPC era dependente para a abastecer a manufatura doméstica.

Entretanto, observa-se que a partir da década de 2000, o déficit comercial de bens primários passou a crescer rapidamente. O fato se deve em especial ao “boom” da construção civil chinesa e elevação dos preços dos commodities (petróleo, minério de ferro e etc...) durante este período, que aumentou drasticamente a importação de bens primários para abastecer esta indústria, que passou a se reduzir a partir de 2014, mas também foi resultado dos contínuos esforços da RPC de internalizar as cadeias produtivas de bens intermediários, com o intuito de depender cada vez menos da importação de bens intermediários ou finais do mercado exterior, resultando no processamento internalizado cada vez maior de bens primários importado para suprir toda a cadeia produtiva. Mesmo após a queda considerável do déficit a partir de 2014, a RPC ainda apresenta um déficit considerável neste segmento.

Gráfico 3.12: Percentual de Exportações de Bens Manufaturados, Primários e de Alta Tecnologia (1995-2016)

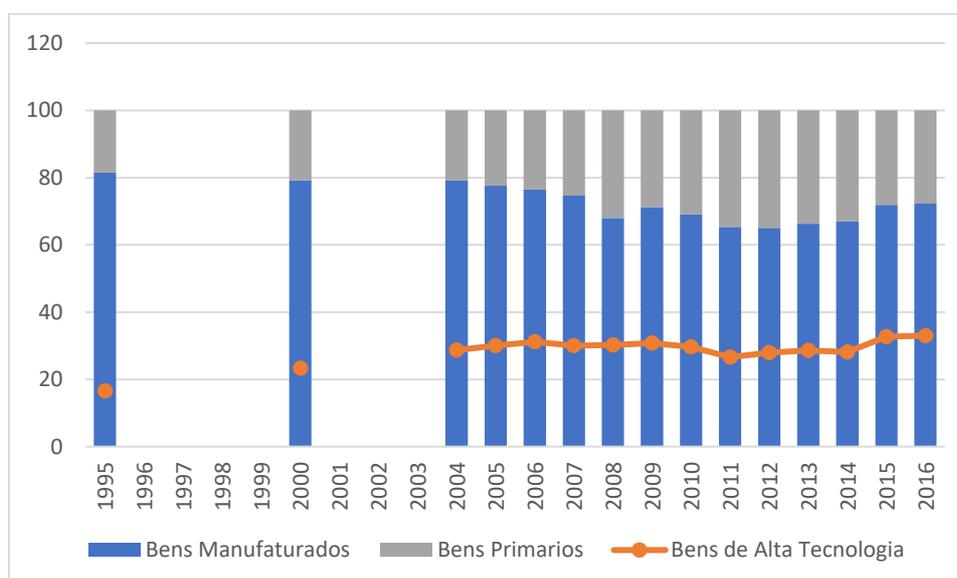


Fonte: National Bureau of Statistics of China

Como resultado das políticas de fomento às indústrias de tecnologias, houve mudança significativa nas exportações da RPC. De acordo com o gráfico 3.11, entre meados da década de 90 e meados da década de 2000, observou-se uma redução das exportações

de bens primários, que foi acompanhada pelas exportações crescentes de bens manufaturados, incluindo os de alta tecnologia. Embora exportações de bens de alta tecnologia tenham se mantido crescentes nominalmente, elas permaneceram percentualmente estáveis e em patamares elevados a partir de meados da década de 2000, cerca de 29% no total das exportações da RPC.

Gráfico 3.13: Percentual das Importações de Bens Manufaturados, Primários e de Alta Tecnologia (1995-2016)



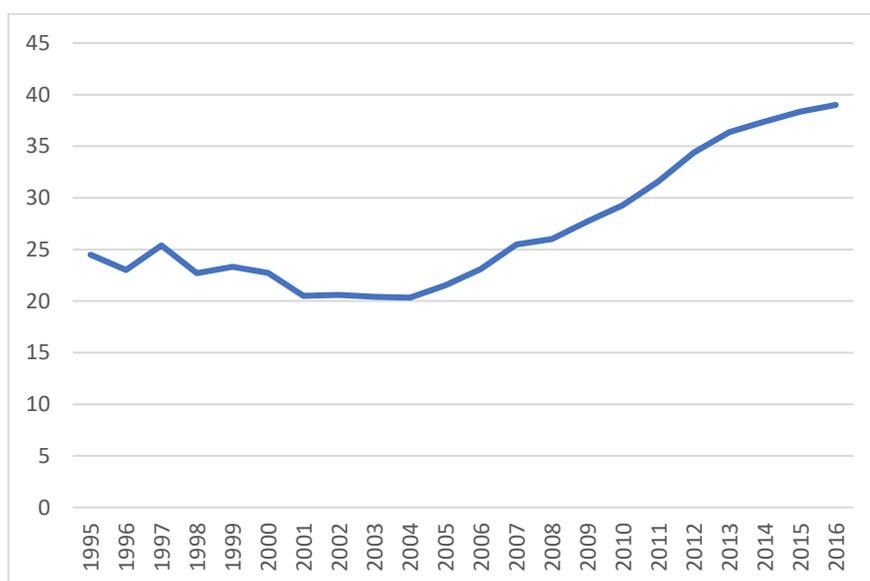
Fonte: National Bureau of Statistics of China

Enquanto, a estrutura de importações também se modificou significativamente. O percentual de importações de bens primários aumentou gradualmente entre meados 1995 e 2010, e a partir de 2010 apresentou uma leve redução, devido à redução dos preços de commodities no mercado internacional. Enquanto as importações de bens de alta tecnologia se mantiveram estáveis, o desaquecimento do mercado global da indústria da TIC e o sucesso das políticas de substituições de importações de bens intermediários foram acompanhados em contrapartida pelo crescimento do mercado consumidor interno da RPC, que manteve o crescimento do nível das importações destes bens, especialmente componentes chaves como semicondutores.

3.4 - Institutos Públicos de Pesquisa

Como estudamos nos capítulos 1, os IPPs desempenham um papel crucial no desenvolvimento tecnológico da RPC, em especial devido aos riscos envolvidos e na situação de atraso tecnológico em que as indústrias da RPC se encontravam. Recentemente, estas instituições passaram a apresentar resultados consideráveis em relação a suas produções científicas, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico da RPC.

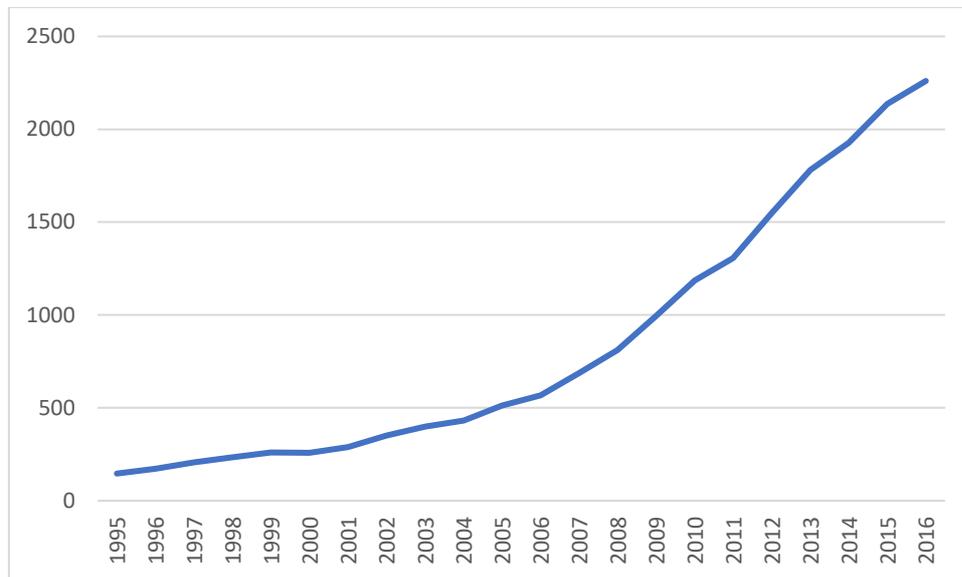
Figura 3.14: Cientistas Dedicados a Atividades de P&D em Tempo Integral (10 Mil Cientistas)



Fonte: National Bureau of Statistics of China

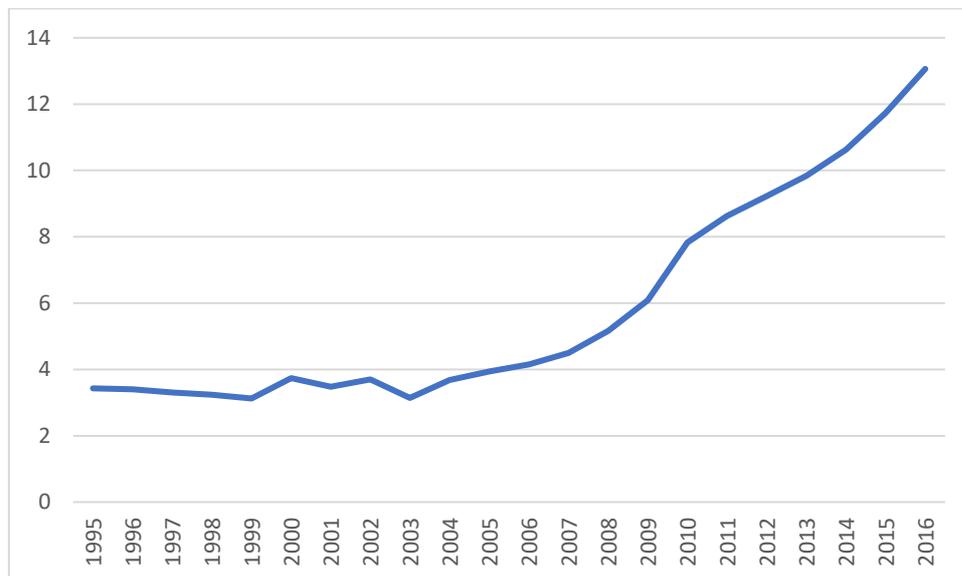
A quantidade total de cientistas dedicados a atividades de P&D em tempo integral se manteve basicamente estável até meados da década de 2000. O fato deve-se a inúmeras políticas tecnológicas que precederam este período, e foram prejudiciais aos IPPs. Entre 1985 e 1995, houve corte de verbas para os IPPs, que constrangeu a capacidade destas instituições de se expandirem. Entre 1995 e 2005, embora o governo tenha aumentado moderadamente a verba para as IPPs, a expansão das IPPs continuou sendo moderada, o fato deve-se à política de menor intervenção direta do estado sobre o desenvolvimento tecnológico doméstico, resultando na fusão de inúmeros IPPs com SOEs. Porém, a partir de 2004, observa-se a elevação gradual de cientistas dedicados a atividades de P&D em tempo integral, em parte beneficiada especialmente a partir do “Plano Nacional de Médio e Longo Prazo para Desenvolvimento de Ciência e Tecnologia” de 2006.

Gráfico 3.15: Gastos em P&D por Parte dos Institutos Públicos de Pesquisa (100 Milhões de Yuan)



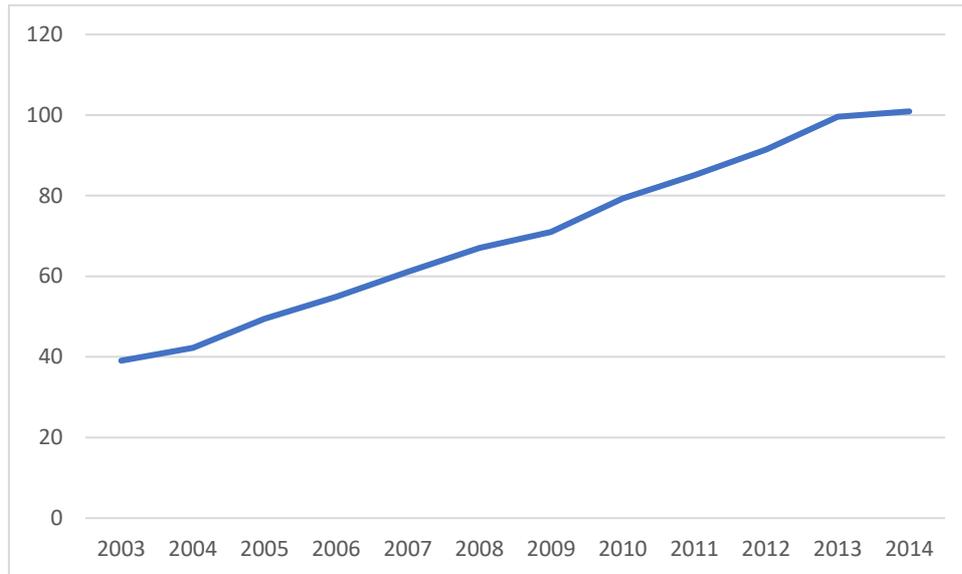
Fonte: National Bureau of Statistics of China

Gráfico 3.16: Números de IPPs



Fonte: National Bureau of Statistics of China

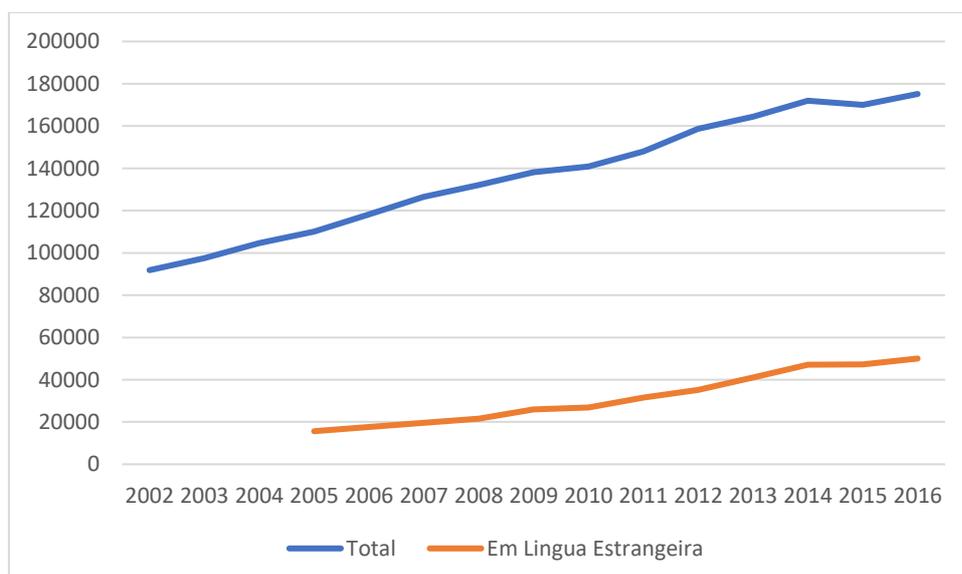
Gráfico 3.17: Números de Projetos de P&D de IPPs



Fonte: National Bureau of Statistics of China

Do mesmo modo, podemos observar a mesma influência das políticas tecnológicas, sobre os gastos em P&D, quantidade de IPPs e números de projetos. Até meados de 2000, podemos observar que os gastos em P&D por parte dos IPPs cresceram de forma bem moderada, entretanto a partir de 2005 passou a crescer de forma expressiva, especialmente devido ao aumento de verbas destinadas a estas instituições, levando a expansão da capacidade de investimento por parte dos IPPs, fortalecendo estas instituições.

Gráfico 3.18: Números de Artigos Científicos Publicados por Institutos Públicos de Pesquisa e o Número de Artigos Publicados em Língua Estrangeira



Fonte: National Bureau of Statistics of China

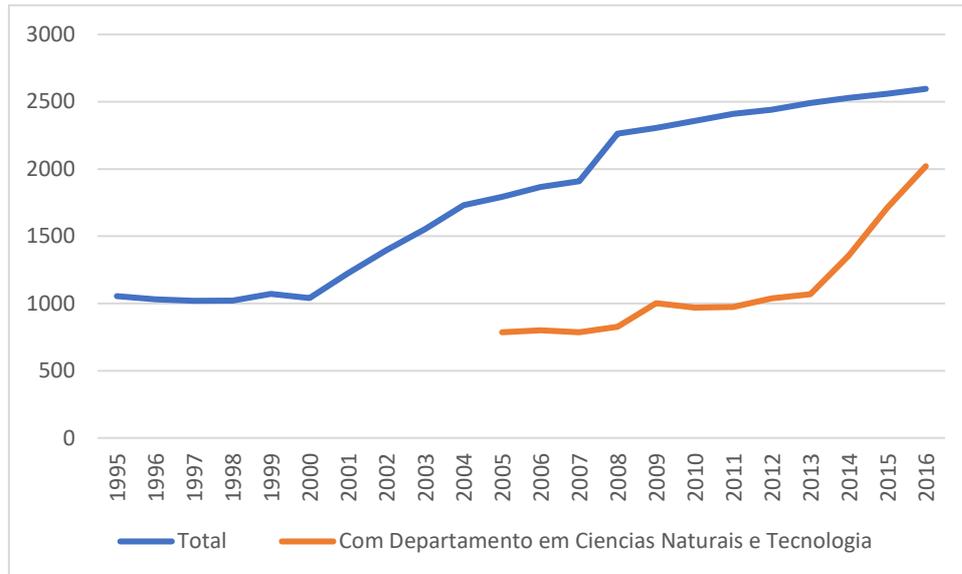
Ademais, o aumento dos investimentos teve um impacto positivo sobre a quantidade de produção científica na RPC. O total de artigos científicos publicados por IPPs aumentou de 91,8 mil artigos em 2002, para 175 mil em 2016, representando um aumento de 1,9 vezes durante este período. A quantidade de artigos científicos publicados em língua estrangeira também aumentou substancialmente de 15,6 mil em 2005, para 50 mil em 2016, representando um aumento de 3,3 vezes durante este período.

No entanto, é necessário ressaltar que o uso de registro de patentes, como mensuração de progresso tecnológico por parte de IPPs e universidades, deve ser avaliado com cautela, uma vez que estas instituições são por muitas vezes forçadas a atingir metas de produção de patentes estabelecidas pelo governo, e que grande parte das inovações não são propriamente inovadoras.

3.5: O Papel das Universidades

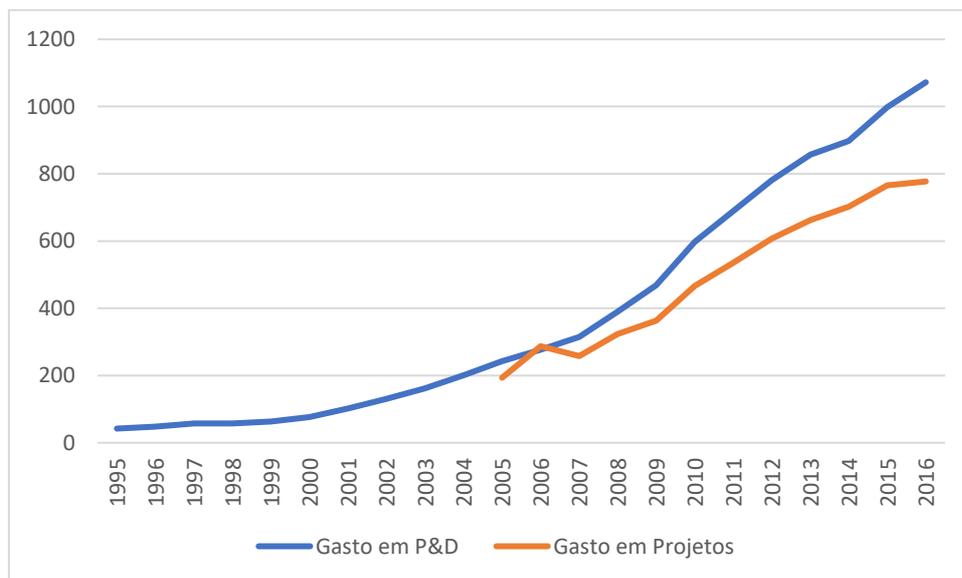
Além das IPPs, as universidades também representaram um papel importante na produção e difusão de know-how para o setor privado. Assim como as IPPs, as universidades foram gravemente afetadas pelo corte de verbas durante a segunda fase de políticas tecnológicas da RPC (1985-1995). Entretanto, a partir do lançamento dos programas 211 (1995) e 985 (1998), houve o aumento considerável dos investimentos sobre as universidades, influenciando no aumento da produtividade destas instituições.

Gráfico 3.19: O Número de Instituições de Ensino Superior e o número com Departamento de Ciências Naturais e Tecnologia (1995-2016)



Fonte: National Bureau of Statistics of China

Gráfico 3.20: Gastos em P&D e Projetos das Universidades da RPC (1995-2016, em 100 milhões de Yuans)



Fonte: National Bureau of Statistics of China

Como pode ser observado no gráfico 3.18, o impacto dos programas 211 (1995) e 985 (1998) resultou no aumento gradual e expressivo de instituições de ensino superior na RPC. Entre o período de 2000 a 2016, o número de instituições aumentou de 1041 para 2596, mais do que duplicando. O aumento do número de instituições foi acompanhado pelo aumento crescente do departamento de ciências naturais e tecnologia nestas instituições, revelando os esforços do governo central de priorizar o setor científico e tecnológico.

Ademais, como resultado do aumento de verbas a partir de 2000, pudemos observar no gráfico 3.19, o aumento contínuo não só de gastos em P&D por parte das universidades, bem como gastos em projetos.

Tabela 3.1: O Total das Publicações, Publicações em Língua Estrangeira e Números de Patentes (2002-2016)

Ano	Total de Publicações	Total de Publicações em Língua Estrangeira	Números de Patentes
2002	541,390		2,251
2003	612,738		3,954
2004	668,520		6,399
2005	728,082	69,857	8,843
2006	830,948	90,722	12,043
2007	905,985	108,727	14,111
2008	964,877	134,058	19,248
2009	1,016,345	156,750	25,57
2010	1,062,512	182,247	37,49
2011	1,109,965	218,301	53,055
2012	1,117,742	226,097	74,55
2013	1,127,210	249,637	84,93
2014	1,152,147	278,599	85,006
2015	1,220,467	313,698	127,329
2016	1,267,881	355,483	149,524

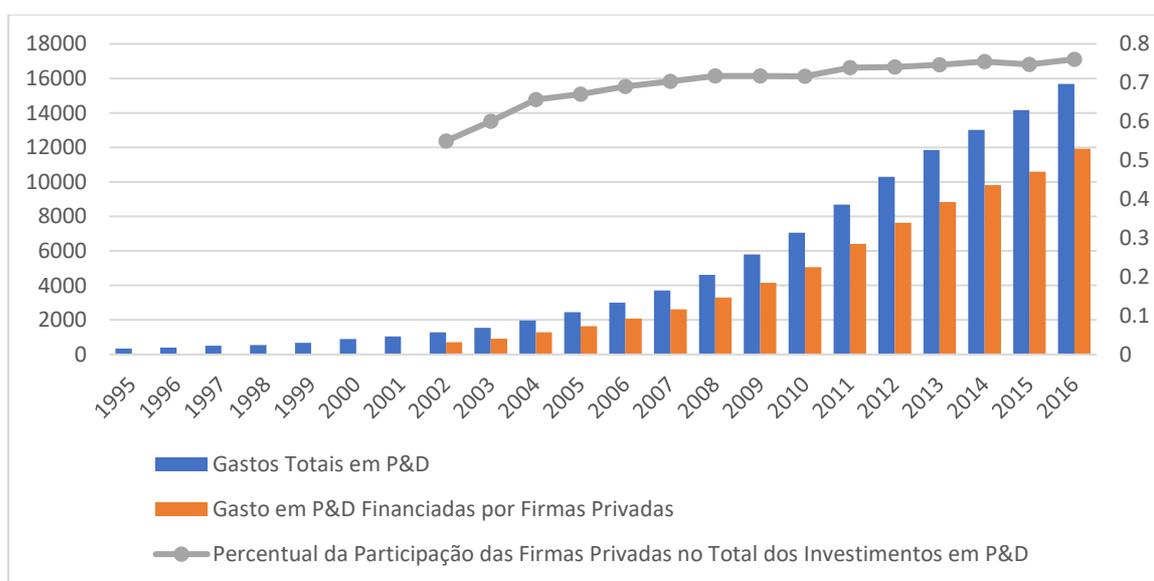
Fonte: National Bureau of Statistics of China

Como consequência dos aumentos de investimentos sobre as universidades, houve aumento de investimentos das universidades em P&D. Na tabela 3.1, podemos observar o aumento expressivo de produção científica das universidades da RPC. De 2002 para 2016, as publicações científicas das universidades da RPC mais que dobraram, passaram de 541 mil para 1,28 milhões de publicações anuais, ademais o percentual de publicações em língua estrangeira subiu de pouco menos de 10% em 2002 para cerca de 30% em 2016. Outro fator positivo a ser destacado é o número de registro de patentes, que saltou de 2,251 em 2002, para 149 mil em 2016.

3.6: A Contribuição das Firms Privadas

Até a década de 90, os esforços de desenvolvimento tecnológico estiveram concentrados basicamente sobre o setor público. Entretanto, após os insucessos nas políticas de C&T, durante as décadas de 80 e 90, e o ingresso da RPC na OMC em 2001, houve a reorientação das políticas de inovação tecnológica, que passaram a ser orientadas pela liderança do setor privado. Desde então, este setor, tal como o setor público, tem desempenhado um papel crucial para o desenvolvimento tecnológico doméstico, assemelhando-se ao papel desempenhado pelas firms privadas em países tecnologicamente avançados (Wu, 2012, p. 4-5).

Gráfico 3.21: Gastos Totais em P&D e Gastos em P&D Financiadas por Firms Privadas (1995-2016, em 100 Milhões de Yuans)



Fonte: National Bureau of Statistics of China

Como pode ser observado no gráfico 3.21, desde que os dados estatísticos em relação aos investimentos do setor privado passaram a ser contabilizados em 2002, este setor passou a desempenhar cada vez mais relevância no papel de financiamento das atividades de P&D na RPC. Até meados da década de 80, os governos central e locais eram os grandes responsáveis pelo financiamento das atividades de P&D na RPC. No entanto, a partir de 1985, a participação privada aumentou continuamente. Em 2002, a participação do setor privado já representava 55% do total dos investimentos em P&D, e, em 2016, passou a representar 76%.

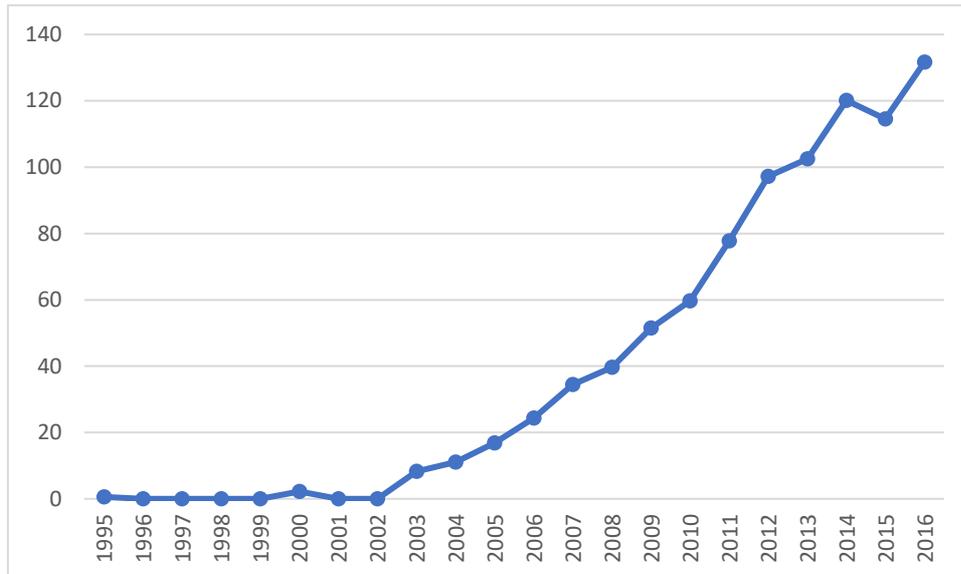
Tabela 3.2: Números de Patentes de Firms Média e Grandes da RPC em Vigor

Ano	Número de Patentes
2000	6,394
2001	8,103
2002	9,388
2003	15,409
2004	17,988
2005	22,971
2006	29,176
2007	43,652
2008	55,723
2009	81,592
2010	113,074
2011	146,469
2012	204,636
2013	244,175
2014	313,626
2015	403,292
2016	528,006

Fonte: National Bureau of Statistics of China

Até o ingresso da RPC na OMC, houve poucos esforços por parte do governo central da RPC de estabelecer regras rígidas acerca da proteção à propriedade intelectual, fator extremamente criticado pelos países avançados. Porém, a partir de 2001, com o ingresso da RPC na OMC, os esforços do governo central de incentivar a criação de “campeões nacionais”, e o desenvolvimento de tecnologias domésticas, as firmas privadas passaram a desenvolver cada vez mais inovações, resultando no aumento de patentes em vigor. Como pode ser observado na tabela 3.2, desde 2000, houve o aumento crescente e significativo de patentes detidas por médias e grandes firmas da RPC.

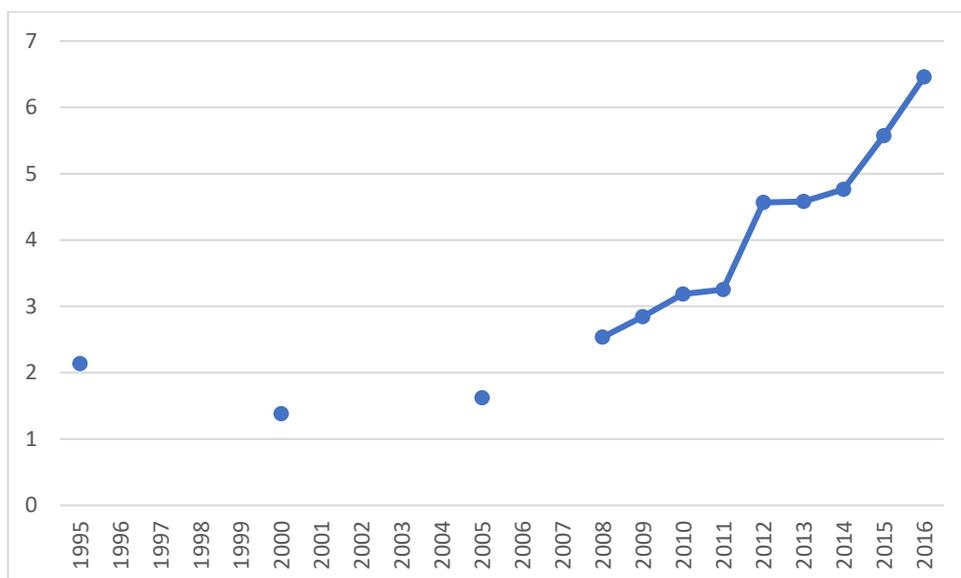
Gráfico 3.22: Número de Pedidos de Patentes na Indústria de Alta de Tecnologia, Dados Estatísticos Envolvendo Firms Médias e Grandes da RPC (1995-2016)



Fonte: National Bureau of Statistics of China

Ademais, grande parte dos pedidos de patentes por firmas privadas domésticas é oriunda da indústria de alta tecnologia, demonstrando a crescente importância deste setor na economia. Após o ingresso da RPC na OMC em 2001, houve um crescimento considerável de pedidos de patentes por parte dessa indústria, que saltou de 2,2 mil pedidos em 2000, para 131 mil em 2016, representando um aumento de 58,6 vezes em um período de 16 anos.

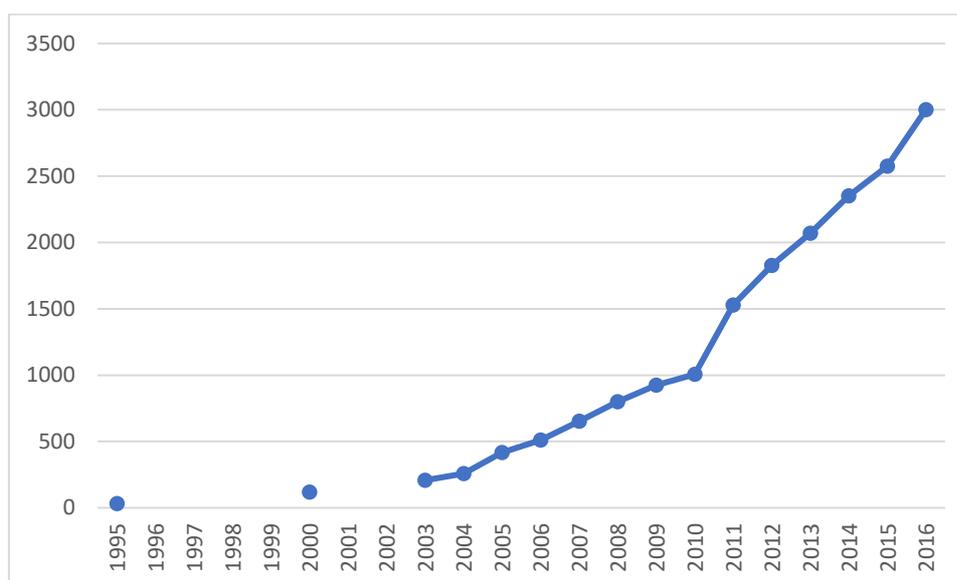
Gráfico 3.23: Número de Centros de P&D na Indústria de Alta Tecnologia da RPC, Dados Estatísticos Envolvendo Firmas Médias e Grandes da RPC (1995-2016, em Milhares)



Fonte: National Bureau of Statistics of China

O número de centros de P&D *in house* por parte das firmas privadas também expandiu de forma substancial durante este período. Entre o período de 1995 e 2005, a quantidade de centros de P&D entre as firmas médias e grandes da RPC se manteve relativamente estável, no entanto, a partir de 2005, houve o crescimento expressivo de centros, resultante do “Plano Nacional de Médio e Longo Prazo para Desenvolvimento de Ciência e Tecnologia” de 2006, que incentivou as firmas privadas a estabelecerem seus próprios centros de P&D *in house*, contribuindo para o aumento considerável destes centros.

Gráfico 3.24: Gastos para o Desenvolvimento de Novos Produtos na Indústria de Alta Tecnologia, Dados Estatísticos Envolvendo Firmas Médias e Grandes da RPC (1995-2016, 100 Milhões de Yuans)



Fonte: National Bureau of Statistics of China

Da mesma forma, houve um aumento considerável nos gastos das firmas no desenvolvimento de novos produtos a partir de 2001. Observa-se, no gráfico 3.24, que entre o ano de 1995 a 2003, a evolução do aumento dos gastos das firmas privadas no desenvolvimento de novos produtos na indústria de alta tecnologia da RPC cresceu de forma lenta, entretanto a partir de 2005, ela começa a acelerar de forma contínua.

3.7 – Conclusão

Como pode ser observado no capítulo 3, em termos gerais, os índices gerais de C&T, comércio internacional dos IPPs, universidades e firmas privadas, a RPC realizou resultados

significativos, como patentes, produção científica, gastos com P&D, e número total de pesquisadores dedicados a atividades de P&D, a RPC apresentou grandes progressos tecnológicos, especialmente nas últimas duas décadas. O desenvolvimento tecnológico recente (1995-2016) pode ser dividido em três fases, a primeira fase de progressos relativamente lento (1995-2001), a segunda fase de resultados acelerados (2002-2009) e a terceira fase de uma relativa estagnação (2010-2015).

Até 2001, podemos observar que os progressos da RPC no campo da C&T eram relativamente lentos, resultado ainda de políticas industriais tecnológicas não bem-sucedidas. A baixa inserção da RPC nas cadeias produtivas globais, o baixo orçamento para investir em P&D e para importação de tecnologias, e a relativa escassez de IEDs na China continental contribuíram para a relativa lentidão no progresso industrial tecnológico da RPC. Os fracos resultados podem ser observados na evolução do valor adicionado domésticos das exportações da RPC (1995-2003). A transferência gradual das indústrias de processamento de exportações de maior intensidade tecnológica, como a indústria de TIC para China continental a partir da década de 90, não foi acompanhada pela evolução tecnológica das indústrias domésticas, especialmente bens intermediários chaves, fato que levou embora os avanços no campo de C&T, e houve diminuição do percentual de valor adicionado doméstico da RPC nas exportações durante este período.

Entretanto, a partir do ingresso da RPC na OMC em 2001, houve uma significativa elevação de todos os índices de progresso de C&T. As mudanças no direcionamento das políticas de upgrade industrial, incluindo políticas agressivas de assimilação tecnológica estrangeira, reformulação das políticas do SNI e a negação a adoção de políticas neoliberais levaram a um progresso expressivo no campo da C&T. Como resultado, a RPC pode gradualmente substituir a importação de bens intermediários chaves, explicando o aumento do percentual do valor adicionado doméstico nas exportações e o alargamento da diferença entre as exportações processadas e a importação de bens intermediários utilizadas para processamento para exportações.

No entanto, observamos que, a partir de 2010, houve uma relativa estagnação da RPC, com exceção da elevação do número de patentes registradas, dos progressos no campo da C&T. O fato deve-se a movimento natural da fronteira tecnológica e à difusão gradual de bens da TIC. Ademais, o aumento do poder de consumo da população e a certa dificuldade das firmas domésticas, mesmo com o apoio do governo central, de atingir o catch-up

tecnológico em determinados segmentos industriais de ponta, como semicondutores, pressiona o aumento gradual da importação destes bens. Os poucos progressos que a RPC realizou nestes setores mais avançados são indicadores de que o crescimento econômico liderado pelo progresso tecnológico está desacelerando. Embora a RPC tenha feito progressos consideráveis recentes, ainda mantém certa distância da fronteira tecnológica. O fato indica que as atuais estratégias de upgrade industrial não estão surtindo efeitos em indústrias chaves de alta intensidade tecnológica.

Conclusão e Perspectivas Futuras

É inegável que as políticas de fomento a C&T, apoiado por significantes investimentos sobre P&D e capital humano, sejam fundamentais para criar um ambiente propício para a criação e capacitação de mão de obra qualificada e geração de know-how tecnológico, que resultem na difusão de externalidades positivas para o restante da sociedade e para o desenvolvimento tecnológico nacional. Ademais, a promoção de proteção ao mercado interno e a indústrias de exportação propicia ganhos de escala suficientemente para o acúmulo e excedente de capital para investimentos em P&D e capital humano, necessários para o processo de *catch-up*. Em diversos aspectos, as políticas de C&T da RPC, especialmente relacionadas ao SNI, assemelharam-se à fórmula aplicada nos NICs.

No entanto, em plena era neoliberal, estas políticas por si não são suficientes para elevar o padrão tecnológico das indústrias domésticas, dadas as inúmeras barreiras institucionais e industriais impostas à entrada de firmas retardatárias, especialmente em indústrias intensivas em tecnologia. Além disso, outros fatores contribuíram para a maior dificuldade de Pequim de replicar a fórmula dos NICs, tal como questões de geopolítica internacional e regimes tecnológicos cada vez mais complexos, fatores que não haviam sido observados durante os processos de upgrade tecnológico dos NICs, que foram bastante favorecidos pela política externa americana durante as décadas de 70 e 80.

O ingresso da RPC na OMC em 2001 criou limitações de políticas públicas, especialmente devido ao comprometimento para endossar as políticas neoliberais da OMC, mas, em contrapartida, também criou oportunidades, uma vez que a abertura do mercado interno e integração às cadeias produtivas globais propiciaram a transferência de diversas indústrias de alta tecnologia para a China continental. A existência de um estado politicamente forte e centralizado na RPC, capaz de resistir a pressões externas e rejeitar parcialmente o Consenso de Washington, enquanto a grande maioria dos países em desenvolvimento passaram a endossar, e as inúmeras políticas de inovação e tecnologia, especialmente as relacionadas às políticas governamentais de transferência e assimilação tecnológica, políticas de criação e proteção à indústria nascente, uso do seu enorme mercado consumidor doméstico como instrumento de barganha para extrair tecnologia de firmas estrangeiras, e criação de demanda doméstica, que possibilitaram o *catch-up* em inúmeros segmentos industriais de alta intensidade tecnológica em relativo curto espaço de tempo.

Como resultado, a RPC passou gradualmente a agregar cada vez maior valor à sua produção industrial, substituindo os componentes importados por manufaturados domesticamente, além de possibilitar o surgimento de alguns brandings domésticos globais, capturando rendas além das atividades tradicionais de alta intensidade laboral. O processo de upgrade industrial foi um dos fatores que possibilitaram o aumento da produtividade industrial da RPC e a elevação contínua do PIB per capita, saindo uma economia de renda baixa, cerca de 156,40 dólares em 1978, para uma economia de renda média 8.826,99 dólares em 2017, patamar quase similar ao PIB per capita brasileiro, que hoje é de 9.821,40 dólares (Banco Mundial, 2018). Segundo Liu et al. (2011), a RPC é um exemplo de “state-led innovation”.

Após atingir o status de país de renda média, o governo central da RPC está enfrentando atualmente um enorme desafio: evitar cair na middle income trap, fato que ocorreu com os países industrializados latino-americanos. Segundo Lee Keun (2013), esta condição de estagnação econômica é resultante da falta de capacidade tecnológica industrial de competir com países tecnologicamente avançados, e as taxas de salários são relativamente altas demais para competir em indústrias de alta intensidade laboral e de baixos salários, mantendo a condição de baixo nível de crescimento por um período prolongado. Com o objetivo de evitar esta condição, Pequim tem emulado a mesma estratégia adotada pelos NICs, e investido na indústria de alta tecnologia, de ciclos de curtos de produtos e de alto valor agregado, visando atingir o catch-up na indústria de circuitos integrados (semicondutores), da qual atualmente a RPC é extremamente dependente da importação destes bens.

Desde 2001, a importação destes componentes cresceu de forma acelerada, devido à necessidade de abastecer a indústria de exportação processada das multinacionais estrangeira. Além disso, o aumento considerável do poder aquisitivo do consumidor chinês também favoreceu o aumento da demanda pelo consumo de bens eletrônicos. Até 2014, as importações nominais entre circuitos integrados e petróleo eram nominalmente equivalentes, uma vez que o crescimento das importações de circuitos integrados foi acompanhado do crescimento da indústria de eletrônicos, enquanto o aumento nominal das importações de petróleo cru foi resultado da elevação dos preços deste commodity no mercado internacional. No entanto, a partir de 2014, em vista da redução gradual dos preços do petróleo cru, os circuitos integrados passaram a ser os commodities mais

importados pela RPC, evidenciando a dependência da RPC em relação a este bem. Entretanto, vários fatores dificultam o catch-up nesta indústria.

O primeiro fator é a dinâmica dessa indústria, dependente das economias de eficiência de aprendizado e de regimes tecnológicos e de mercado, caracterizados de baixo nível de acessibilidade, fator que dificulta o catch-up a curto e médio prazo, diferentemente do que havia ocorrido em outros setores. O conhecimento tácito e capital humano que gerenciam a eficiência e aumentam os índices operacionais e produtividades das instalações são de difícil acesso. A deficiência doméstica de capital humano ainda é um problema grave a ser resolvido na RPC. A falta de know-how, que não pode ser adquirida através de patentes, pois só podem ser adquiridas através de experiências em processos operacionais relacionados a economias de aprendizado, é um problema que não pode ser resolvido a curto prazo e tampouco através de soluções puramente doméstica (Rho et al., 2015). Ademais, o mercado de capital humano é extremamente escasso, e os contratos rígidos que dificultam a livre mobilidade de capital humano de uma firma a outra dificultam o recrutamento de mão de obra qualificada do exterior, tornando-se barreiras a entrada de firmas retardatárias.

O segundo fator deve-se fundamentalmente às mudanças constantes do regime de conhecimento e tecnologia dessa indústria, devido ao curto ciclo de produtos decorrente do rápido e constante processo de miniaturização do design dos circuitos integrados (de acordo com a Lei de Moore)³, que beneficiam apenas firmas líderes já pré-estabelecidas. Como consequência, as plantas de fabricação requerem bens de capital específicos de altíssimo custo para geração em grande escala e são instigadas a recuperar rapidamente as receitas devido aos ciclos produtivos muito curtos, requerendo grande volume de capital para investimento e renovação frequente de instalações, resultando em barreiras à entrada de retardatários devido aos altos riscos e custos para a entrada de firmas retardatárias neste mercado (Lee K. et al., 2016,; Rho et al., 2015).

O terceiro fator é a tendência cada vez maior à concentração de mercado em determinados segmentos desta indústria. Devido a existência de um grande mercado

³ Segundo a teoria desenvolvida Gordon E. Moore (um dos co-fundadores da Intel e da Fairchild) em 1965, o número de transistores em um microchip dobraria de quantidade a um prazo de aproximadamente de 18 meses. Desde a observação de Moore, a evolução do número de transistores tem acompanhado esta teoria, resultando em ciclos curtos de produtos.

fragmentado no segmento fabless⁴, estas firmas acabam demandando que as firmas foundries⁵ (OEM) possuam cada vez mais capital de investimento em bens de capital, capital humano, e know-how, capazes de manufaturar microchips avançados, requeridos pelas firmas fabless. No entanto, em virtude dos ciclos produtivos curtos, o alto requerimento em investimentos em bens de capital e capital humano, alta intensidade tecnológica da indústria, relativa baixa margens de lucro no segmento de manufatura; poucas firmas foundries acabam tendo economias de eficiência e escala necessária para atender este mercado, induzindo este segmento a concentração. Atualmente a TSMC, que detém 60% do market share, é a única foundry capaz de produzir em larga escala, e ao mesmo tempo realizar investimentos em aquisição de bens de capital avançado, detendo quase todos os contratos de chips avançados global. Já outros segmentos apresentam características de oligopólio. No mercado de Memória D-RAM, as três maiores firmas, Samsung, SK Hynix, e a Micron, detêm atualmente cerca de 96% do market share e concedem aos incumbentes fortes poderes de mercado para impor barreiras à entrada de desafiantes e fixar preços.

O quarto fator é a influência negativa de questões de política internacional. A relação hostil entre a RPC e Taiwan, especialmente durante os governos pro-independências de Taiwan, como as de Lee Teng-hui (1988-2000), Chen Shui-bian (1988-2008) e Tsai Ing-wen (2016-), resultou no controle excessivo dos investimentos de firmas de alta tecnologia de Taiwan para a China continental, impedindo a maior transferência e prejudicando a assimilação tecnológica da indústria de TIC. Já os EUA possuem percepção estratégica da indústria de semicondutores, sendo vital tanto para a segurança econômica, quanto militar dos EUA, desde 2015, a Committee on Foreign Investment in the United States (CFIUS) tem desempenhado um papel importante na defesa da segurança nacional americana. Em diversas ocasiões, o governo americano rejeitou, ou recomendou a rejeição de venda de firmas de tecnologia americanas para firmas da RPC, como no notório caso da tentativa de compra da Micron (2015) e Lattice (2017). A hostilidade americana em relação às pretensões da RPC acirrou após Trump assumir o governo dos EUA em 2017.

⁴ São firmas de semicondutores que se dedicam apenas a atividade de design, sem possuir instalações de manufatura, necessitando contratar firmas terceirizadas (foundries) para manufaturar seus chips.

⁵ São firmas de semicondutores que se dedicam exclusivamente a atividade de manufatura, sem atividades de design, podendo atender pedidos de múltiplas firmas fabless concorrentes para manufaturar chips de forma terceirizada e simultaneamente.

O quinto fator é a questão institucional relacionada à proteção de propriedade intelectual. Segundo Koty (2016), a fraca legislação de proteção aos direitos de propriedade intelectual e a dispersão industrial são determinantes para o baixo nível de IED nesta indústria na RPC, fator que contribuiria para o upgrade industrial. Já Breznitz e Murphree (2011) ressaltam que a falta de legislação também desestimula o investimento de firmas domésticas em P&D, e, sem segurança institucional, as firmas acabam optando por investimentos seguros, com pouca margem de lucro e tecnologicamente atrasado. Chu (2013) argumenta que a falta de legislação e a escassez de capital humano qualificado são fatores que contribuem para a transferência apenas de tecnologias atrasadas para a China continental. Enquanto Lee et al. (2016) argumenta que o licenciamento de patentes, embora disponíveis devido à estrutura oligopolista do mercado, os incumbentes costumam usá-las para restringir a entrada de retardatários.

Desde de 2013, a RPC tem se engajado a desenvolver sua própria indústria de semicondutores, estratégico para diminuir a dependência em relação à importação destes bens de países avançados. Entretanto, devido à característica desta indústria, o pioneirismo acaba se tornando vantagem essencial e estimula a manutenção dos incumbentes no mercado, dificultando a entrada de retardatários. As políticas de catch-up, utilizadas em outros setores industriais, já não estão surtindo os efeitos esperados nesta indústria tão dinâmica e intensiva em know-how, e as tentativas até o momento fracassaram. As tentativas cada vez mais agressivas estão resultando no assédio cada vez maior sobre as multinacionais estrangeiras, o que tem resultado cada vez mais tensões com os países avançados, como a recente guerra comercial com os EUA, que deverão ser mais frequentes. A capacidade de Pequim de superar estas barreiras, políticas e industriais, e atingir o catch-up na estratégica indústria de semicondutores, será necessária para evitar que a RPC caia na middle income trap.

Bibliografia

- Ahrens, N. (2010). Innovation and the Visible Hand China, Indigenous Innovation, and the Role of Government Procurement. *Carnegie Endowment for International Peace* 114 (2010).
- Amsden, A.H. (1989). *Asia's Next Giant, South Korea and Late Industrialization*. Oxford University Press (1989).
- Amsden, A.H.; e Chu, W.W. (2003). *Beyond Late Development: Taiwan Upgrading Policies*. The MIT press, 2003.
- Andemariam, K. (1999). *Information technology policy and management in developing countries: The case of Eritrea*. University of Groningen.
- Baker, L.B. (2017). Trump bars Chinese-backed firm from buying U.S. chipmaker Lattice. Reuters, SEPTEMBER 13, 2017. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/us-lattice-m-a-canyonbridge-trump/trump-bars-chinese-backed-firm-from-buying-u-s-chipmaker-lattice-idUSKCN1BO2ME>. Acessado em 15 de dezembro de 2017.
- Bathelt, H., Kogler, D.F., e Munro, A.K. (2010). A knowledge-based typology of university spin-offs in the context of regional economic development. *Technovation* 30 (2010): 519–532.
- Bitzinger, R.A. (2004). *Civil-Military Integration and Chinese Military Modernization*. Asia-Pacific Center for Security Studies 3-9 (2004).
- Branstetter, L.G. (2018). *China's Forced Technology Transfer Problem— And What to Do About It*. Peterson Institute for International Economics (PIIE).
- Brauner, O. (2013). Beyond the Arms Embargo: EU Transfers of Defense and Dual-Use Technologies to China. *Journal of East Asian Studies* 13 (2013): 457-482.
- Brant, L., e Thun, E. (2010). The Fight for the Middle: Upgrading, Competition, and Industrial Development in China. *World Development* 38- 11 (2010): 1555–1574.
- Breznitz, D., e Murphree, M. (2013). *The Rise of China in Technology Standards: New Norms in Old Institutions*. Research Report Prepared on Behalf of the U.S.-China Economic and Security Review Commission January 16th, 2013.
- _____. (2012). *Run of the Red Queen: Government, Innovation, Globalization, and Economic Growth in China*. Yale University Press, 2012.

- Prud'homme, D., Zedtwitz, M.V., Thraen, J.J., e Bader, M. (2018). "Forced technology transfer" policies: Workings in China and strategic implications. *Technological Forecasting and Social Change*, Elsevier, vol. 134(C), p. 150-168.
- Cai Y., Zhang H., e Pinheiro R. (2015). Institutionalization of technology transfer organizations in Chinese universities. *European Journal of Higher Education*, 5-3 (2015): 297-315.
- Cao, C. (2008). China's Brain Drain at The High End: Why government policies have failed to attract first-rate academics to return. *Asian Population Studies* 4-3 (2008): 331-345.
- Cao Y., Sakai, H., e Liu, X.L., Nagahira A., Iguchi Y. (2006). Technology Catch-Up in China Compared with Japan: A New Development Model. PICMET 2006, Proceedings, 9-13July, Istanbul, Turkey. PICMET (2006): 1030-1039.
- Cassiolato, J.E., e Podcameni, M.G.V.B. (2015). As Políticas De Ciência, Tecnologia e Inovação Na China. In: Cintra, M.A.C., da Silva Filho, E.B., e Pinto, E.C. (2015). *China em Transformação Dimensões Econômicas e Geopolíticas do Desenvolvimento*. Ipea, (2015): 65-80.
- Castellano, R. (2016). Tsinghua Unigroup And Micron Technology: If At First You Don't Succeed... Seeking Alpha, November 18, 2016. Disponível em: <https://seekingalpha.com/article/4024604-tsinghua-unigroup-micron-technology-first-succeed>. Acessado em 29 de dezembro de 2017.
- Castley, R. (1997). *Korea's Economic Miracle: The Crucial Role of Japan*. Macmillan Press LTD, 1997.
- Chang, P.L., e Hsu, C.W. (2002). The Industrial Park: Government's Gift to Industrial Development. In: Chang, C.Y., e Yu, P.L. (2002). *Booming in the Information Technology Era*. World Scientific (2002): 273-297.
- Chen A., Patton D., e Kenney M. (2016). University Technology Transfer In China: A Literature Review And Taxonomy. *The Journal of Technology Transfer* 41-5 (2016): 891-929.
- Chen, D.C.; Toyama, R. (2006). Catch up of semiconductor latecomers in China. *International Journal of Emerging Markets*, Vol. 1 Iss 3 pp. 247 – 261, 2006.
- Cheng, T.F. (2017). China uses antitrust reviews to gain foreign technology. *Nikkei Asian Review*, December 5, 2017. Disponível em: <https://asia.nikkei.com/Politics-Economy/Policy-Politics/China-uses-antitrust-reviews-to-gain-foreign-technology>. Acessado em 3 de janeiro de 2018.

- Chen, Y.C. (2008). The Limits of Brain Circulation: Chinese Returnees and Technological Development in Beijing. *Pacific Affairs* 81-2 (2008): 195-215.
- Cheng, T.F. (2017). China uses antitrust reviews to gain foreign technology. *Nikkei Asian Review*, December 5, 2017. Disponível em: <https://asia.nikkei.com/Politics-Economy/Policy-Politics/China-uses-antitrust-reviews-to-gain-foreign-technology>. Acessado em 3 de janeiro de 2018.
- Cheung, T.M. (2009). *Fortifying China: The Struggle to Build a Modern Defense Economy* (Ithaca: Cornell University Press).
- Chiang, M.H. (2013). Cross-Strait Economic Relations: Recent Development and Implications for Taiwan. *Revue de la régulation* [Online], 13 | 1er semestre / Spring 2013. Acessado em 14 de Janeiro de 2017. Disponível em: <http://regulation.revues.org/10177>
- Chiang, M.H., e Gerbier, B. (2008). Cross-Strait Economic Relations: Recent Development and Implications for Taiwan. *Revue de la régulation* [Online], 13 | 1er semestre / Spring 2013. Disponível em: <http://regulation.revues.org/10177>. Acessado em 1 de Dezembro de 2018.
- Choi, Y.H., e Lee, B.K. (1996). The Importance and Needs of Public Laboratories. IN: Branscomb, L.M., e Choi, Y.H. (1996). *Korea at the Turning Point: Innovation Based Strategies for Development*. Praeger, 1996.
- Chow, D.C.K. (2013). China's Indigenous Innovation Policies and the World Trade Organization. *Northwestern Journal of International Law & Business* 34-1 (2013): 82-124.
- Chu, M.M.C. *The East Asian Computer War*. Routledge, 2016.
- Datenna. (2015). China imports more integrated circuits than crude oil. Datenna Editorial. Aug 18, 2015. Disponível em: <https://www.datenna.com/editorial/china-imports-more-integrated-circuits-than-crude-oil/>, Acessado em 31 de dezembro de 2017.
- Davis, B.; e Dou, E. (2017). *Globalization in Retreat. China's Next Target: U.S. Microchip Hegemony*. *Wall Street Journal*, 27/7/2017. Disponível em: <https://www.wsj.com/articles/chinas-next-target-u-s-microchip-hegemony-1501168303>. Acessado em 6 de janeiro de 2018.
- Deng, P. (2009). Why do Chinese firms tend to acquire strategic assets in international expansion?. *Journal of World Business* 44 (2009): 74–84.

- Eun, J.H, Lee, K., e Wu, G. (2006). Explaining the “University-run enterprises” in China: A theoretical framework for university–industry relationship in developing countries and its application to China. *Research Policy* 35 (2006): 1329–1346.
- Ernst, D. (2015). *From Catching Up to Forging Ahead: China's Policies for Semiconductors*. East-West Center Special Study, 2015.
- Ezell, S.J., e Atkinson R.D. (2015). *False Promises: The Yawning Gap Between China’s WTO Commitments and Practices*. The Information Technology & Innovation Foundation | September 2015.
- Fan, Y., Lu M.C., Luo, H.H., e Sung C. (2017). Standardization and Trade Barrier Issues Regarding the ICT Market in China: A Study of the Wi-Fi Industry. *Journal of Computers* 28-3 (2017): 35-42.
- Fang, X. (2012). *The status and prospect of Chinese public procurement system— from the perspective of competition law*. Intergovernmental Group of Experts on Competition Law and Policy Geneva.
- Ferracane M.F., e Lee-Makiyama H. (2017). *China’s Technology Protectionism and ilts Non-negotiable Rationales*. European Centre for International Political Economy (ECIPE), Trade Working Paper (2017).
- Gao, P. (2008). *WAPI: A Chinese Attempt to Establish Wireless Standards and the International Coalition that Resisted*. *Communications of the Association for Information Systems* 23-8 (2008): 151-162.
- Gao, X., e Liu, J. (2012). *Catching up through the development of technology standard: The case of TD-SCDMA in China*. *Telecommunications Policy* 36-7 (2012): 531–545.
- Gonçalves, A.M.A. (2015). *O Regime de Procurement na República Popular da China*. *Administração*, Volume XXVIII, 109-3, (2015): 847-861.
- Harada, L. K. (2010). *Semiconductor Technology and U.S. National Security*. USAWC Program Research Project, Master of Strategic Studies Degree, U.S. Army War College, 2010.
- Heilmann, S., Shih, L., e Hofem, A. (2013). *National Planning and Local Technology Zones: Experimental Governance in China’s Torch Programme*. *The China Quarterly / Volume 216 / December 2013*, pp 896 – 919.
- Hemphill, T.A., e White III, G.O. (2013). *China’s National Champions: The Evolution of a National Industrial Policy — Or a New Era of Economic Protectionism?*. *Thunderbird International Business Review* 55-2, (2013): 193-212.

- Hong, D., Ko, S., e Volynets, A. (2007). Information and Communication Technologies for a Knowledge-Based Economy. In: Suh, J., e Chen, D.H.C. Korea as a Knowledge Economy Evolutionary Process and Lessons Learned. Korea Development Institute and The World Bank Institute (2007): 79-106.
- Huang, M.P. (2006). The cradle of technology': the Industrial Technology Research Institute. In: Tsai, T., e Cheng, B.S. (2006). The Silicon Dragon High-Tech Industry in Taiwan. Edward Elgar (2006): 26-49.
- Hutcheson, G.D. (2009). The Economic Implications of Moore's Law. In: HUFF, H.R. (eds) Into the Nano Era. Springer Series in Materials Science, vol 106. Springer, Berlin, Heidelberg, 2009.
- Jackson, J.K. (2017). The Committee on Foreign Investment in the United States (CFIUS). Congressional Research Service, October 11, 2017. Disponível em: <https://fas.org/sgp/crs/natsec/RL33388.pdf>. Acessado em 6 de janeiro de 2018
- Kim, M.J., e Mah, J.S. (2009). China's R & D Policies and Technology-intensive Industries. Journal of Contemporary Asia Vol. 39, No. 2, May 2009, pp. 262–278.
- Kim, A., e Rhee, B.S. (2007). Meeting Skill and Human Resources Requirements. In: Suh, J., e Chen, D.H.C. Korea as a Knowledge Economy Evolutionary Process and Lessons Learned. Korea Development Institute and The World Bank Institute (2007): 107-134.
- Kim, Y.K., e Lee, K. (2015). Different Impacts of Scientific and Technological Knowledge on Economic Growth: Contrasting Science and Technology Policy in East Asia and Latin America Asian Economic Policy Review 10- 1 (2015): 43-66.
- Koty, A.C. (2016). Chips All In: Investing in China's Semiconductor Industry. China Briefing, Dezan & Shira Associates, 2016. Disponível em: <http://www.china-briefing.com/news/2016/03/02/chips-all-in-investing-in-chinas-semiconductor-industry.html>. Acessado em 2 de janeiro de 2017.
- Kroll H., Liefner I. (2008). Spin-off enterprises as a means of technology commercialization in a transforming economy—Evidence from three universities in China. Technovation 28 (2008): 298–313.
- Lee, K. (2013). Schumpeterian Analysis of Economic Catch-up Knowledge, Path-Creation, and the Middle-Income Trap. Cambridge University Press (2013).
- Lee, K., and Kang R. (2010). University-Industry Linkages and Economic Catch-Up in Asia. Millennial Asia, 1-2 (2010): 151-169.

- Lee, K., Jee, M. e Eun J.H. (2006). China's Strategies for Economic Catch-up and Implications for Korea. Paper presented at the 10th International Convention of the East Asian Economic Association, 17–18 November. Beijing, China.
- Lee K., Cho, S.J., Jin, J. (2008). Dynamics of Catch-up in Mobile Phones and Automobiles in China: A Sectoral Innovation System Perspective. Paper presented at the International Conference on "China's Economic Catch-up," hosted by the Institute for China Studies, Seoul National University, Korea, June 2, 2008.
- _____. (2011). Assessing China's Economic Catch-Up at the Firm Level and Beyond: Washington Consensus, East Asian Consensus and the Beijing Model. *Industry and Innovation*, 18:5, p. 487-507.
- Lee, K., Gao, X., e Li, X. (2016). Industrial catch-up in China: a sectoral systems of innovation perspective. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*.
- Li, Y. (2013). Public Procurement as a Demand-Side Innovation Policy in China: an Exploratory and Evaluative Study.
- Li J., Sutherland D.; Ning L. (2016). Inward FDI spillovers and innovation capabilities in Chinese business: exploring the moderating role of local industrial externalities, *Technology Analysis & Strategic Management*, DOI: 10.1080/09537325.2016.1259472
- Liou, C.S. (2017). Varieties of State Capitalism across the Taiwan Strait: A Comparison and Its Implications. In: Dittmer, L. (2017). *Taiwan and China: Fitful Embrace*. California: University of California Press.
- Liu, F., Simon, D. F., Sun, Y., & Cao, C. (2011). China's innovation policies: Evolution, institutional structure, and trajectory. *Research Policy*, 40(7), 917–931.
- Liu, X. (2007). Path-following or Leapfrogging in Catching-up: the Case of Chinese Telecommunication Equipment Industry. *Circle Electronic Working Papers Series*, Wp 2007/01.
- Long Y. (2002). Implications of China's Entry into the WTO in the Field of Intellectual Property Rights. In: Magarinos C.A., Long Y., e Servovich F.C. *China in the WTO: The Birth of a New Catching-up Strategy*. Palgrave Macmillan (2002): 165-170.
- Lu X., e Zhang W. (2015). The Reversed Brain Drain: A Mixed-method Study of the Reversed Migration of Chinese Overseas Scientists. *Science, Technology & Society* 20:3 (2015): 279–299.

- Ma, Y., e Pan, S. (2015). Chinese Returnees from Overseas Study: An Understanding of Brain Gain and Brain Circulation in the Age of Globalization. *Front. Educ. China* 10-2 (2015): 306–329.
- Majerowicz, E., e Medeiros, C.A. (2018). Chinese Industrial Policy in the Geopolitics of the Information Age: The Case of Semiconductors. *Revista de Economia Contemporânea* (2018) 22(1): p. 1-28.
- Magarinos C.A., e Sercovich F.C. (2002). China's Accession to the WTO: An Overview of Domestic and External Implications. In: Magarinos C.A., Long Y., e Servovich F.C. *China in the WTO: The Birth of a New Catching-up Strategy*. Palgrave Macmillan (2002): 1-24.
- Mazzoleni, R., and Nelson, R.R. (2007). Public research institutions and economic catch-up. *Research Policy* 36 (2007): 1512–1528.
- Majerowicz, E., e Medeiros, C.A. (2018). Chinese Industrial Policy in the Geopolitics of the Information Age: The Case of Semiconductors. *Revista de Economia Contemporânea* (2018) 22(1): p. 1-28.
- Medeiros, C.A. (1999). China: Entre os Seculos XX e XXI. In: *Estados e Moedas no Desenvolvimento das Nações*. Editora Vozes, 2 Edição, 1999.
- _____. (2008). Notas sobre o desenvolvimento econômico recente na China. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, s/n, 2008.
- _____. (2013). Padrões de investimento, mudança institucional e transformação estrutural na economia chinesa, in: *Padrões de Desenvolvimento Econômico*, CGEE, cap. 09, 2013.
- Minns, J. (2001). Of miracles and models: the rise and decline of the developmental state in South Korea. *Third World Quarterly* 22-6 (2001): 1025–1043.
- Moore, G.E. (1965). Cramming more components onto integrated circuits. *Electronics*, Volume 38, Number 8, April 19, 1965. Disponível em: http://www.monolithic3d.com/uploads/6/0/5/5/6055488/gordon_moore_1965_article.pdf. Acessado em 13 de dezembro de 2017.
- Mozur, P. (2015). IBM Venture with China Stirs Concerns. *New York Times*, June 23, 2015. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2015/04/20/business/ibm-project-in-china-raises-us-concerns.html>. Acessado em 3 de janeiro de 2018.

- Mu, Q. and Lee, K. (2005). Knowledge diffusion, market segmentation and technological catch-up: The case of the telecommunication industry in China. *Research Policy*, 34: 759–783.
- Munakata, N. (2006). Has Politics Caught Up with Markets? In Search of East Asian Economic Regionalism. In: Katzenstein; Shiraishi (Org.). *Beyond Japan: The Dynamics of East Asian Regionalism*. Ithaca: Cornell University Press, 2006, pp. 130- 157.
- Muraoka, T. (2002). Colonization and NIEs' lization of Taiwan's Economy Blending with Japan's Globalization: A Global Perspective. In: CHOW, P.C.Y. (Org). *Taiwan in the Global Economy: From an Agrarian Economy to an Exporter of High-Tech Products*. Praeger Publisher, 2002, p. 223-240.
- Nawab S., e Shafi, K. (2011). Retaining The Brains, Policies Adopted by P.R.China to Attract and Retain Research Talent. *Australian Journal of Business and Management Research* 1-4 (2011): 72-77.
- National Defense University (NDU). (2003). *Electronics Industry Study Report: Semiconductors and Defense Electronics*. National Defense University, The Industrial College of the Armed Forces, Washington, DC, 2003.
- National Science Council (NSC). (2003). *White Paper on Science and Technology: Visions and Strategies for the Development of Science and Technology (2003 - 2006)*. National Science Council, Republic of China.
- _____. (2015). *White Paper on Science and Technology (2015-2018): Using intelligent technology to create a prosperous society and achieve sustainable growth*. National Science Council, Republic of China.
- Ning, L. (2008). State-led Catching up Strategies and Inherited Conflicts in Developing the ICT Industry: Behind the US–East Asia Semiconductor Disputes. *Global Economic Review: Perspectives on East Asian Economies and Industries*, 37:2, 265-292, 2008.
- Ning L. e Sutherland D. (2012). Internationalization of China's Private-Sector MNEs: An Analysis of the Motivations for Foreign Affiliate Formation. *Thunderbird International Business Review* 54-2 (2012): 169-182.
- Ocampo, J.A. (2005). *Beyond Reforms: structural dynamics and macroeconomic stability*. Stanford University Press for the UN Economic Commission for Latin America (ECLAC), Washington, DC.

- OECD. (2001). Korea and the Knowledge-based Economy: Making the Transition. World Bank Institute (2001).
- Perez. B. (2018). China's semiconductor ambitions get a reality check as Stats ChipPac deal sees poor returns. South China Morning Post, Monday, 04 July, 2016. Disponível em: <http://www.scmp.com/tech/china-tech/article/1985295/chinas-semiconductor-ambitions-get-reality-check-stats-chippac-deal>. Acessado em 1 de janeiro de 2018.
- Pesek, W. (2017). China's antitrust intrigue undermines Xi market economy plan. Nikkei Asian Review, December 11, 2017. Disponível em: <https://asia.nikkei.com/Viewpoints/William-Pesek/China-s-antitrust-intrigue-undermines-Xi-market-economy-plan?page=2>. Acessado em 3 de janeiro de 2017.
- Pinto, E.C., Fiani, R., e Correa, L.M. (2015). Dimensões da Abordagem da Cadeia Global de Valor: Upgrading, Governança, Políticas Governamentais e Propriedade Intelectual. Ipea, Texto para Discussão 2155.
- Porter, E. (2017). Trump isn't wrong on China currency manipulation, just late. New York Times, 11 de abril de 2017. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2017/04/11/business/economy/trump-china-currency-manipulation-trade.html>. Acessado em 1 de janeiro de 2018.
- Rho, S.; Lee, K; Kim, S.H. (2015). Limited Catch-up in China's Semiconductor Industry: A Sectoral Innovation System Perspective. SAGE Publications, Millennial Asia 6 (2):147–175, 2015.
- Serrano, F., e Medeiros C.A. (2004). O Desenvolvimento Econômico e a Retomada da Abordagem Clássica do Excedente. Revista de Economia Política, 24-2(94), (2004): 238-256.
- Shapiro, M. (2007). Public-Private R&D Collaboration in Korea - A Cross-Sector Survey of Incentive Structures. In: Mahlich J., e Pascha W. (2007). Innovation and Technology in Korea: Challenges of a Newly Advanced Economy. Physica-Verlag, (2007): 93-114.
- Simon, D.F. (1989). China's Drive to Close the Technological Gap: S&T Reform and the Imperative to Catch Up.
- Springut M., Schlaikjer S., e Chen D. (2011). China's Program for Science and Technology Modernization: Implications for American Competitiveness. CENTRA Technology, Inc. (2011).

- State Council. (2015). 製造 關於 印發 《中國 製造 2025》 的 通知 [Aviso acerca da Distribuição do (Fabricado na China 2025)]. Ministry of Industry and Information Technology, 8 de Maio de 2015. Disponível em: <http://www.miit.gov.cn/n973401/n1234620/n1234622/c4409653/content.html>. Acessado em 24 de dezembro de 2018.
- Stumbaum, M.B.U. (2009). Risky Business? The EU, China and Dual-Use Technology. The Institute for Security Studies (2009).
- Suttmeier, R.P., Cao, C., e Simon D.F. (2006). China's Innovation Challenge and the Remaking of the Chinese Academy of Sciences. *Innovations: Technology, Governance, Globalization* 1-3 (2006): 78-97.
- Sun, Y. (2013). China's National Innovation System in Transition. *Eurasian Geography and Economics*, 43:6, (2013): 476-492.
- Sun Y.; Zhou Y.; Lin, G.C.S.; Wei D.Y.H. (2011). Subcontracting and Supplier Innovativeness in a Developing Economy: Evidence from China's Information and Communication Technology Industry. *Regional Studies*, 2013 Vol. 47, No. 10, p. 1766–1784.
- Tan, J. (2006). Growth of industry clusters and innovation: Lessons from Beijing Zhongguancun Science Park. *Journal of Business Venturing* 21 (2006): 827–850.
- Tharenou, P., e Seet, P.S. (2014). China's Reverse Brain Drain: Regaining and Retaining Talent. *International Studies of Management and Organization* 44-2 (2014): 55–74.
- Trebat, N.M., e Medeiros, C.A. (2014). Military Modernization in Chinese Technical Progress and Industrial Innovation. *Review of Political Economy*, 26-2, (2014): 303-324.
- _____. (2015). Modernização Militar no Progresso Técnico e na Inovação Industrial Chinesa. In: Cintra, M.A.C., da Silva Filho, E.B., e Pinto, E.C. (2015). *China em Transformação Dimensões Econômicas e Geopolíticas do Desenvolvimento*. Ipea, (2015): 521-550.
- _____. (2017). Transforming natural resources into industrial advantage: the case of China's rare earths industry. *Brazilian Journal of Political Economy* 37-3 (148), (2017): 504-526.
- Tsai, T., e Zhou, C.H. (2006). Science parks in Taiwan: HSIP and TSIP. In: Tsai, T., e Cheng, B.S. (2006). *The Silicon Dragon High-Tech Industry in Taiwan*. Edward Elgar (2006): 50-66.
- Rodrik, D. (1996). Understanding Economic Policy Reform. *Journal of Economic Literature* 34-1 (1996): 9-41.

- Roediger-Schluga, T. (2007). Public-Private R&D Partnerships: Current Issues and Challenges. In: Mahlich J., e Pascha W. (2007). Innovation and Technology in Korea: Challenges of a Newly Advanced Economy. Physica-Verlag, (2007): 115-126.
- Sanford, J.E. (2011). Currency Manipulation: The IMF and WTO. Congressional Research Service 7-5700, RS22658 (2011).
- Thorbecke, Willem. (2016). Exports, Exchange Rates, and the Return on China's Investments. Research Institute of Economy, Trade and Industry (RIETI), Policy Update 064, 2016. <https://www.rieti.go.jp/en/special/policy-update/064.html>.
- Yuan, Z. (2015). A Challenge to Different Path for Industrial Upgrading in China. Rissho University Economics Review Quarterly Report Vol. 65, No. 2
- Wade, R. (1990). Governing the Market: Economic Theory and the Role of Government in East Asian Industrialization (Princeton University Press, 1990) pp. 8- 33.
- Wang, A. (2017). China With a Production Capacity Share of 35.7% Will Supplant South Korea This Year as Top Producing Region for Large-Size LCD Panels, Says Trend Force. Trendforce, 9 de abril de 2017. Disponível em: <https://press.trendforce.com/press/20170904-2952.html#KuJVecxl3IC0hiEM.99>. Acessado em 1 de Dezembro de 2018.
- Wang H. e Zhou Y. (2011). China: Challenges for Higher Education in a High Growth Economy. In: Goransson B., e Brundenius C. (2011). Universities in Transition The Changing Role and Challenges for Academic Institutions. Springer (2011): 143-170.
- Wilson, I. (2013). The OEM-OBM debate: factors influencing Chinese firms' branding decisions in their internationalization process. Global Economic Observer, "Nicolae Titulescu" University of Bucharest, Faculty of Economic Sciences; Institute for World Economy of the Romanian Academy, vol. 1(2), pages 143-151.
- WOO, J. (1991). Race to the Swift: State and Finance in Korean Industrialization. New York: Columbia University Press.
- Wu. A. (2018). Chinese Regime Threatens Technology Transfer in Order for South Korean Firm LGD to Open Chinese Factory. June 18, 2018. Disponível em: https://www.theepochtimes.com/chinese-regime-threatens-technology-transfer-in-order-for-south-korean-firm-lgd-to-open-chinese-factory_2566158.html. Acessado em 1 de Dezembro de 2018.

- Wu, Y. (2012). Trends and Prospects in China's R&D Sector. Business School University of Western Australia, Discussion Paper 12.16, 2012.
- Xiao Y.; Tylecote A.; Liu J. (2013). Why not greater catch-up by Chinese firms? The impact of IPR, corporate governance and technology intensity on late-comer strategies. *Research Policy* xxx (2013) xxx–xxx.
- Yu, P.K. (2012). The Rise and Decline of the Intellectual Property Powers. *Campbell Law Review* 34-3 (2012): 525-577.
- Yun, T.C. (雲財經). (2017). 除了海思/中芯國際/長電，中國半導體靠啥撕去“打工仔”身份？ [Além da HiSilicon, SMIC, e Changdian, a indústria de semicondutores da China está se afastando do status de “assalariado”?]. *EE Focus*, 2017-01-31. Disponível em: <http://www.eefocus.com/component/376787>. Acessado em 13 de janeiro de 2018.
- Yung, C; Riemsdijk, A.V. (2015). NXP Semiconductors Sells Unit to Chinese Firm for \$1.8 Billion. *The Wall Street Journal*, May 28, 2015. Disponível em: <https://www.wsj.com/articles/nxp-semiconductors-sells-unit-to-chinese-firm-for-1-8-billion-1432812018>. Acessado em 3 de janeiro de 2018.
- Zhang K.H. (2015). China's Manufacturing Performance and Industrial Competitiveness Upgrading, International comparison and policy reflection. In: Song, L.; Garnaut, R.; Fang, C.; e Johnston, L. (2015). *China's Domestic Transformation in a Global Context*. Australia National University Press, 2015, p. 297-314.
- Zhang H., e Sonobe T. (2011). Development of Science and Technology Parks in China, 1988–2008. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal* 5-6 (2011).
- Zhang, X.. Peek, W.A., Pikas, B., Lee, T. (2016). The Transformation and Upgrading of the Chinese Manufacturing Industry: Based on “German Industry 4.0”. *Journal of Applied Business and Economics* Vol. 18(5), p. 97-105.
- Zhang, Z. (2018). High-tech zones are 'driving growth' . *China Daily, USA Edition*, 17 de julho de 2018. Disponível em: <http://usa.chinadaily.com.cn/a/201807/17/WS5b4d3ebda310796df4df6cf1.html>. Acessado em 1 de dezembro de 2018.
- Zhao, W. e Jing, D. (2011). ODI and Home Country's Industrial Upgrading: Mechanism and preliminary evidence. *RIETI Discussion Paper Series 11-E-032*, 2011.