

LAURO LODO PRADO

**DIFUSÃO DE CONHECIMENTO: DESENVOLVIMENTO E FORMAÇÃO
DE CAPITAL HUMANO CHINÊS PÓS-ABERTURA.**

Monografia de conclusão da graduação em
do curso de Graduação em Ciências
Econômicas do setor de Ciências Sociais
Aplicadas da Universidade Federal do
Paraná.

Professor Orientador: Flavio Gonçalves

**CURITIBA
2005**

TERMO DE APROVAÇÃO

LAURO LODO PRADO


DIFUSÃO DE CONHECIMENTO: DESENVOLVIMENTO E FORMAÇÃO DE CAPITAL HUMANO CHINÊS PÓS-ABERTURA.

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Economia no curso de graduação em Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:


Orientador:



Prof. Dr. Flavio de Oliveira Gonçalves
Setor de Ciências Sociais Aplicadas



Prof. Dr. Armando João Dalla Costa
Setor de Ciências Sociais Aplicadas



Prof. Dr. Luciano Nakabaschi
Setor de Ciências Sociais Aplicadas

Curitiba, 08 de novembro de 2005.

SUMÁRIO

TABELAS	iv
INTRODUÇÃO	1
1 INVESTIMENTO EM EDUCAÇÃO – CIÊNCIA E TECNOLOGIA	4
2 INVESTIMENTOS EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA E INTERCÂMBIO	
DE ESTUDANTES NA CHINA	8
2.1 POLÍTICA CHINESA DE INVESTIMENTO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA	8
2.2 INCENTIVOS DO GOVERNO CHINÊS PARA INTERCÂMBIO DE	
ESTUDANTES	12
2.3 O PRINCIPAL DESTINO E ÁREAS DE INTERESSE DOS ESTUDANTES	
CHINESES	15
2.4 INVESTIMENTO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, INTERCÂMBIO DE	
ESTUDANTES E O CRESCIMENTO NAS ÁREAS DE ALTA TECNOLOGIA NA	
CHINA	20
3 CONCLUSÕES	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – NÚMERO DE ESTUDANTES ASIÁTICOS DOUTORANDOS NOS EUA ENTRE OS ANOS DE 1985 E 2000.....	29.
--	------------

RESUMO

Com uma cultura milenar a China desperta a curiosidade de muitas pessoas. A insatisfação com o domínio estrangeiro promoveu o surgimento de movimentos sociais, sendo o mais forte o movimento comunista, que em 1949 proporciona a Revolução Socialista e a fundação da República Popular da China. Com alguns fracassos administrativos, no final da década de 1970 o governo chinês lança um audacioso e surpreendente plano de abertura econômica, mas não política, que resultou em um grande crescimento econômico e um destaque maior frente ao resto do mundo. Entre as premissas do plano estava o investimento em Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento e crescimento, dentro desse investimento o Governo chinês proporciona incentivos a difusão do conhecimento, com o envio de estudantes para o exterior, para a formação de Capital Humano na China, ou seja, de pesquisadores qualificados para a propagação do desenvolvimento científico, tecnológico, social e econômico chinês.

Palavras-chave: China – Ciência e Tecnologia – Intercâmbio – Desenvolvimento.

INTRODUÇÃO

No dia primeiro de outubro de 2005 a República Popular da China comemorou 56 anos de fundação com uma enorme festa na capital do país, para mais de 500 mil convidados, que contou com desfiles militares, apresentações folclóricas e queima de fogos. O atual presidente Jiang Zemin e os principais dirigentes do Partido Comunista assistiram as comemorações na Praça da Paz Celestial. Foi nesta mesma praça que Mao Tse-Tung¹, proclamou o nascimento da República Popular da China no dia primeiro de outubro de 1949, após décadas de imperialismo Japonês e de uma sangrenta guerra civil entre nacionalistas e comunistas, que deixou um saldo de aproximadamente 40 milhões de mortos.

Os avanços sociais nas áreas de ensino e saúde e a unificação de um vasto território com cerca de um bilhão e duzentos mil habitantes, de longe o país mais populoso do mundo, abrigando 23% da população do planeta, que durante cinco milênios de história viveu fragmentado e dominado por inimigos estrangeiros, foram os maiores feitos do Grande Timoneiro, como Mao Tse-Tung era chamado (SOLINGER, 1993).

Com a morte de Mao Tse-Tung ocorreram reformulações no quadro partidário e do governo em meio a uma campanha contra os chamados desvios de esquerda, classificado pelo governo atual de repressor. A nova liderança do Partido Comunista, na figura de Deng Xiaoping², colocou em prática um novo plano de reorganização política e econômica da China, aprovando uma nova constituição, abandonando as comutas populares, autorizando a formação de pequenas empresas particulares, além de um novo plano decenal e um novo hino nacional.

O governo resolve dar força ao amplo programa de reformas implantando o programa das Quatro Grandes Modernizações, que abrangia e alterava

¹ Líder do Partido Comunista Chinês que, a partir da fundação da República Popular da China, se tornaria o líder supremo de seu país.

² Líder do Partido Comunista Chinês e sucessor de Mao Tse Tung.

fundamentalmente as estruturas da indústria, agricultura, defesa nacional e ciência e tecnologia. Dentro do plano, de forma surpreendente, foi preconizada a abertura para economia de mercado bem como a entrada de investimentos estrangeiros, quebrando, pela primeira vez na recente história chinesa antigos dogmas socialistas, acelerando o desenvolvimento da economia chinesa. Esse processo de abertura econômica, todavia, não foi acompanhado de uma abertura política. A China continuou socialista, mas um socialismo de mercado.

Nesse contexto, em 1980, foram criadas as Zonas Econômicas Especiais que objetivou atrair capital externo para o desenvolvimento agrícola e principalmente industrial; transferência de tecnologia mais avançada possível; promover exportações; absorver métodos ocidentais de administração comercial e industrial; aumentar a demanda por bens e serviços produzidos em toda a China. Com o objetivo de desenvolvimento econômico e social e as definições da criação das Zonas Econômicas Especiais no sentido de transferir tecnologia mais avançada possível e da absorver métodos ocidentais de administração comercial e industrial, o Governo chinês promove incentivos para o intercâmbio de estudantes chineses, investindo em ciência e tecnologia (educação), para o aprimoramento, qualificação e conhecimentos no ocidente.

Desde a emergência da ciência moderna no período da revolução científica, a formação de pessoas para desempenhar atividades de investigação é feita por outros pesquisadores, através de uma relação do tipo "mestre e aprendiz". Tendo em vista que a competência dos pesquisadores qualificados, por uma série de razões, não é homogênea no mundo, o esforço de formação de pesquisadores de um dado país sempre contou, em alguma medida, com a capacidade instalada em outros países. No século XIX, por exemplo, com a experiência pioneira de profissionalização da pesquisa científica e a criação de postos permanentes de trabalho para pesquisadores em tempo integral, tanto nas universidades e institutos de pesquisa públicos, como nos laboratórios das indústrias químicas da Alemanha, este país passou a ser o principal pólo de atração de pessoas, de todo o mundo, que

queriam se tornar pesquisadores. Assim, sabe-se que a formação da comunidade científica norte-americana em áreas como a química se assentaram no modelo e na capacitação adquiridos pelos jovens americanos que foram se treinar na Alemanha, nos laboratórios de pesquisadores. Evidentemente, conforme um país qualifica seus próprios pesquisadores, vai adquirindo competências que, somadas às outras condições necessárias (emprego, financiamento, reconhecimento social etc.), tornam possível a formação de pesquisadores dentro de suas próprias fronteiras. Essa é a trajetória histórica da maioria dos países que conseguiu estabelecer um sistema significativo de treinamento e formação de novos pesquisadores.

Sendo assim, a China investiu em ciência e tecnologia promovendo o intercâmbio de estudantes para o ocidente, e no decorrer dos anos os resultados de crescimento econômico esta sendo evidente nas áreas de alta tecnologia, e a China se postula entre as principais nações em produção de tecnologia.

Esse trabalho pretende apresentar as políticas do Governo chinês de investimento em Ciência e Tecnologia após a abertura econômica, no início dos anos oitenta, apresentando o incentivo do intercâmbio de alunos chineses no exterior, o destino e as principais áreas de conhecimento desses estudantes e a relação entre educação e desenvolvimento das áreas de alta tecnologia no caso da China.

Esse trabalho é composto por três partes, a primeira apresenta a teoria do Capital Humano, cuja idéia principal era tratar os recursos humanos como uma forma de capital acumulável e a escolarização como resultado de investimento, mostrando a importância do investimento em Educação para o desenvolvimento econômico. Na seção posterior mostraremos os incentivos e investimentos do Governo chinês em propagar a setor de Ciência e Tecnologia e intercâmbio de estudantes para absorver conhecimentos no exterior e aplicar em seu país e a relação educação e desenvolvimento das áreas de alta tecnologia no caso da China. A ultima seção conclui o trabalho.

1 INVESTIMENTO EM EDUCAÇÃO – CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Publicada em 1962, a Teoria do Capital Humano tem como precursores os economistas Theodore SCHULTZ e Gary BECKER. SCHULTZ publicou dois livros a esse respeito: “O valor econômico da educação” (1973); e “O Capital Humano: Investimento em Educação e Pesquisa” (1971). Obras que versavam sobre educação, como mensurá-la como investimento e as causas do desenvolvimento econômico. O pressuposto básico da Teoria do Capital Humano é a idéia de que o desenvolvimento econômico e social não é determinado apenas pela quantidade de terra e recursos naturais disponíveis, e sim pela quantidade dos recursos humanos, nela o capital humano ocupa um lugar ao lado do capital físico, daí a idéia de que quanto mais um país invista em educação, mais oportunidades terá de estimular e instaurar o desenvolvimento econômico. Nas primeiras paginas do livro publicado em 1971 o autor fornece as premissas de sua teoria:

Minha tese é que o pensamento econômico tem negligenciado examinar duas classes de investimento que são de capital importância nas modernas circunstâncias. São elas o investimento no homem e na pesquisa [...]. O problema central da pesquisa é esclarecer a natureza e os objetivos dessas duas atividades (SCHULTZ, 1971, p 15).

De acordo com essa teoria as inversões em educação causam impactos diretos no desenvolvimento econômico. A busca pela escolarização traz, em nível individual, ganhos salariais crescentes e, em nível macroeconômico, aumenta a produtividade, fazendo com que a produção total do país cresça de acordo com o investimento em educação. A teoria refuta a noção tradicional do fator trabalho, onde ele era visto como capacidade de executar uma tarefa manual e onde todos os trabalhadores eram vistos como possuidores de capacidades semelhantes, sendo necessário apenas saber executar trabalhos repetitivos e mecânicos. A própria evolução da sociedade fornece diferentes enfoques da necessidade de aprimoramento do ser humano. Afinal, ela passou de um período onde a escrita

não existia. Para o surgimento da mesma e posteriormente precisou adquirir cada vez mais conhecimento para efetuar trocas, compras e estabelecer contratos, bem como para utilizar a moeda. Atualmente na era da tecnologia, da informação, a necessidade de conhecimento se faz cada vez mais evidente.

A idéia-chave é de que um acréscimo marginal de instrução, treinamento e educação, correspondem a um acréscimo marginal de capacidade de produção. Ou seja, a idéia de capital humano é uma quantidade ou um grau de educação e de qualificação, tomando como indicativo de um determinado volume de conhecimentos, habilidades e atitudes adquiridas, que funcionam como potencializadores da capacidade de trabalho e de produção. Desta suposição deriva-se que o investimento em capital humano é um dos mais rentáveis, tanto no plano geral do desenvolvimento das nações, quanto no plano da mobilidade individual.

Para SCHULTZ (1971, p. 53) “A característica distintiva do capital humano é a de que é ele parte do homem. É humano porquanto se acha configurado no homem e é capital porque é uma fonte de satisfações futuras, ou de futuros rendimentos, ou ambas as coisas”. Ou ainda de acordo com SCHULTZ (1971 p. 120):

A educação é mais durável que a maioria das formas de capital não humano reproduzível. Uma educação de nível secundário pode servir à pessoa por todo o resto de sua vida e dentro desse período, 40 anos ou mais são possivelmente utilizados em trabalho produtivo. A maioria do capital não humano tem uma vida produtiva mais curta do que esse período assinalado para o capital humano. A educação pode ser ampliada porque é durável e o fato de que acarreta uma vida relativamente longa significa que um dado investimento bruto acrescenta mais ao estoque do que o mesmo investimento bruto tipicamente acrescenta ao estoque de um capital não humano.

Sem educação não há desenvolvimento econômico sadio. O mercado de trabalho almeja profissionais com melhor qualificação e que saibam utilizar os aparatos tecnológicos que as inovações proporcionam. Assim sendo, investir na educação é investir na qualificação, formação, desenvolvimento profissional,

produtividade do trabalhador e desta forma contribuir para o crescimento econômico de um país.

Este crescimento está estreitamente vinculado com a oferta e demanda de capital humano, pois além de qualificar as pessoas é necessário que elas tenham mercado de trabalho futuro, para não cair em uma problemática onde a população é altamente qualificada, mas não há colocação no mercado para as mesmas. Cabe ressaltar que outros fatores além de capital humano, influenciam o desenvolvimento e crescimento econômico como saúde, habitação, investimento em infra-estrutura, etc.

Educar para promover interesses econômicos; esta idéia passou a estar em pauta nas discussões de órgãos como Banco Mundial, Fundo Monetário Internacional, UNESCO, OCDE, entre outros, ou seja, há uma aceitação por parte do cenário mundial de que uma das chaves para o sucesso econômico é uma formação de recursos humanos, sendo também de interesse da política internacional devido ao fato de impulsionar e viabilizar a expansão econômica. Neste sentido a educação é um fator que contribui ao desenvolvimento.

Está relacionado à teoria do capital humano o investimento em pesquisa e tecnologia. Essa nova visão da relação entre pesquisa básica e inovação tecnológica interpreta o conhecimento científico como embutido em indivíduos e organizações, sendo que seus benefícios fluem através de treinamento, aprendizagem e redes. O investimento público é justificado como provedor de treinamento científico e do acesso das nações a redes internacionais de pesquisa. Diferentemente do argumento economicista tradicional da falha de mercado, o conhecimento fundamental não é mais visto como um bem público; ao contrário, demanda custoso treinamento para sua adequada interpretação e virtual aplicação econômica (OECD, 1992).

Essa corrente parte do pressuposto teórico de que o processo de inovação é constituído de diversas interações entre as esferas de produção econômica e a Ciência e Tecnologia. Ao valorizar este aspecto, ressalta-se o *papel do elemento*

humano no processo de inovação. Portanto, a inovação estaria embutida em indivíduos inseridos em um conjunto de instituições (tais como empresas, institutos de pesquisa, universidades) e os benefícios gerados pelas inovações fluiriam através de redes compostas por esses elementos.

Em síntese, o argumento central é que "o melhor investimento que um país pode fazer em desenvolvimento científico é a formação de recursos humanos de primeira linha. O conhecimento incorporado (*knowledge embodied*) nesses indivíduos é que vai permitir não apenas o avanço da ciência, mas também a aplicação dessa ciência à inovação tecnológica e ao desenvolvimento econômico" (Pavitt, 1991:113). Tal conhecimento de fronteira extrapola o conteúdo mesmo da ciência e inclui outras formas de conhecimento, tais como modos de trabalhar e de gestão da pesquisa, acesso a outros grupos em linhas complementares, acesso à literatura e capacidade de identificar o que é relevante etc. Esse tipo de conhecimento só se "incorpora" nos indivíduos que tiveram oportunidade de se formar em programas de qualidade e de observar grupos, além de ter vivência com eles, que trabalham na fronteira da ciência, aqueles que definem as regras do jogo científico.

As *habilidades* desenvolvidas por pessoal envolvido em pesquisa básica (especialmente estudantes de pós-graduação) permitem benefícios econômicos quando indivíduos se profissionalizam, carregando conhecimento tácito e codificado para a atividade econômica³. É, portanto, com base nesse argumento que os países avançados e os em desenvolvimento aqui tratados investem tanto na formação de novos pesquisadores quanto em iniciativas de inseri-los nas redes internacionais.

³ Em estudo conduzido por Irvine e Martin (1980) constata-se a importância desse mecanismo através do questionamento a pós-graduados em radioastronomia sobre a relevância da qualificação alcançada na educação avançada para suas atividades profissionais na Inglaterra. Em lugar de aplicações diretas em setores específicos, o conhecimento adquirido em termos de *modus operandi*, tais como o desenvolvimento de sistemas operacionais ou matemáticos, revelou-se mais efetivo.

2 INVESTIMENTOS EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA E INTERCÂMBIO DE ESTUDANTES NA CHINA

Considerando a Teoria do Capital Humano, de investimento em educação, o Governo chinês reformulou suas políticas de ciência e tecnologia incentivando estudantes desse país se especializarem e aprimorarem seus conhecimentos no ocidente, com o objetivo de promover o crescimento e desenvolvimento econômico, fomentando e seguindo a premissa da criação das Zonas Econômicas Especiais, principalmente no sentido de promover transferência de tecnologia mais avançada possível e absorver métodos ocidentais de administração comercial e industrial.

2.1 POLÍTICA CHINESA DE INVESTIMENTO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Em 1978, o Comitê Central do Partido Comunista Chinês realizou a Conferência Nacional da Ciência de profundo significado histórico, determinando o pensamento orientador dos trabalhos científicos e tecnológicos, o que trouxe o desenvolvimento para a ciência e tecnologia. Na ocasião, Deng Xiaoping formulou suas famosas conclusões segundo as quais, a ciência e tecnologia são forças produtivas, os intelectuais fazem parte da classe operária e o ponto-chave do desenvolvimento consiste na modernização da ciência e tecnologia. Em 1983, o Comitê Central do Partido deu a conhecer a “Decisão sobre a reforma do sistema científico e tecnológico”, dando início à reforma geral do sistema científico e tecnológico. Com as práticas bem sucedidas da reforma e desenvolvimento durante aproximadamente dez anos, os trabalhos científicos e tecnológicos da China conheceram transformações históricas, de forma que o poderio e o nível da ciência e tecnologia foram consideravelmente elevados e o ponto de gravidade

estratégico foi transferido para a construção da economia nacional, dando destacadas contribuições ao desenvolvimento econômico e ao progresso social.

Com base na análise científica da tendência do desenvolvimento econômico, científico e tecnológico do país e na situação interna e externa, além de concentrar a sabedoria de todas as regiões chinesas, o Comitê Central do Partido e o Conselho de Estado vieram tomar a “Decisão sobre o aceleração dos progressos científico e tecnológico”. Tratou-se de mais uma importante decisão estratégica que garantiria efetivamente as metas estratégicas para a modernização da China. Pretendiam aplicar plenamente o pensamento de Deng Xiaoping segundo o qual a ciência e tecnologia são a primeira força produtiva, pôr em prática consciente o espírito da “decisão”, deflagrar em escala nacional um movimento em busca da aplicação da estratégia de prosperidade do país mediante a ciência e tecnologia, emancipar e desenvolver a força produtiva científica e tecnológica, e levar ativamente a construção econômica para a órbita da dependência do progresso científico e tecnológico e da elevação da qualidade dos trabalhadores. Deng Xiaoping expôs, de maneira global e científica, as funções sociais da ciência e tecnologia, sua posição e papel, seu rumo de desenvolvimento, suas tarefas básicas, seus pontos de ênfase estratégicos, a reforma de seu sistema, sua abertura ao exterior e formação pessoal, formando o pensamento orientador ao trabalho científico e tecnológico no novo período.

A reconstrução da China partiu de uma base muito atrasada nos terrenos econômico, científico e tecnológico e cultural, e, para alcançar, num período relativamente curto, o nível de desenvolvimento das forças produtivas atingido pelos países economicamente avançados através de um processo de várias centenas de anos, e superar os avançados, é mais que necessário concentrar as forças para desenvolver vigorosamente e aplicar amplamente a ciência e tecnologia e pôr em pleno jogo a enorme função promotora das forças produtivas da ciência e tecnologia no desenvolvimento econômico e social. Tratava-se de

uma missão histórica para converter o País numa potência moderna que podia erguer-se entre as nações avançadas do mundo.

A revolução mundial da ciência e tecnologia estava entrando em um novo apogeu e estava próxima uma nova época de grande salto científico, tecnológico e econômico. Muitos países do mundo, especialmente as grandes potências, estavam acelerando o reajuste de sua estratégia para com a ciência, tecnologia e economia e aumentando seu poderio geral baseado nas forças econômica, científica e tecnológica, e a concorrência internacional era a cada dia mais acirrada. Quanto à situação interna, todas as medidas de reforma adotadas para estabelecer a economia de mercado socialista tinham sido materializadas, a economia nacional se desenvolveu de forma duradoura, rápida e saudável, as etnias mantêm a unidade, a sociedade é estável e todos os setores progredem vigorosamente. Porém era de se notar que, em geral, o nível tecnológico e o poderio econômico da China estavam longe de serem comparadas com os países desenvolvidos. O modo de crescimento econômico que se baseava principalmente nas operações extensivas ainda não foram alteradas e alguns problemas de profundidade no desenvolvimento econômico, tais como a estrutura dos produtos e das indústrias etc. estavam por se resolver, enquanto eram muito árduas as tarefas no desenvolvimento da agricultura, a boa administração das empresas estatais de grande e médio portes e a elevação da eficácia econômica. As pressões da população, dos recursos naturais e do ambiente ecológico etc. cresciam sobre o desenvolvimento econômico. Partindo das circunstâncias reais do país, agarram-se à oportunidade de desenvolvimento, enfrentaram os severos desafios e garantiram a realização de metas estratégicas divididas em três passos são as importantes questões estratégicas por estudar e resolver com seriedade. Adotar efetivamente o progresso científico e tecnológico como a poderosa força motriz para acelerar o desenvolvimento sócio-econômico era o ponto-chave para cumprirem esta tarefa estratégica.

Outro caminho para o sucesso da política chinesa em investir em ciência e tecnologia era formar e preparar grande quantidade de talentos científicos e tecnológicos (Rodrik, 2003).

Os cientistas e tecnólogos são importantes criadores de novas forças produtivas e importantes divulgadores dos conhecimentos científicos e tecnológicos, além de uma força vertebral da modernização. Para concretizar a estratégia de prosperidade do país mediante a ciência e tecnologia, os talentos eram a força-chave. O nível de automatização, informatização e computadorização da produção e dos serviços sociais elevam-se constantemente e muitos dos trabalhos físicos pesados e repetitivos são substituídos por diversas máquinas automáticas e computadores, o que exige aos trabalhadores um nível cultural e técnico cada vez mais alto. Elevar grandemente a percentagem dos talentos científicos e tecnológicos entre os trabalhadores e elevar a qualidade geral do contingente dos trabalhadores tem suma importância para a modernização da China.

O contingente científico e tecnológico da China contava com cerca de 18 milhões de pessoas. Há mais de 40 anos, sob a direção do Partido Comunista, eles têm empreendido uma árdua e tenaz luta, realizando eminentes proezas para a construção da China. Contudo, se notava que naquele momento o número e o nível em geral de cientistas e tecnólogos não satisfazem ainda as exigências da modernização chinesa. Acelerar a formação de cientistas e tecnólogos talentosos constituía uma urgente tarefa estratégica. O Governo devia pôr em plena função o importante papel dos cientistas e tecnólogos existentes, criar-lhes um ambiente social em que todas as pessoas rendam o melhor do próprio talento e todos os talentos sejam plenamente aproveitados e melhorar constantemente suas condições de trabalho e de vida, mobilizando plenamente sua iniciativa e criatividade. Também devia aplicar com seriedade o “Programa da reforma e desenvolvimento da educação da China”, empenhar-se no desenvolvimento educacional e, conforme a tendência do avanço científico e tecnológico e as exigências da modernização da

China, aprofundar a reforma do sistema educacional, formar e preparar uma nova geração de milhares de talentos científicos e tecnológicos e criar um grandioso contingente de cientistas e tecnólogos voltados ao novo século. Os organismos de pesquisa científica deviam considerar a formação pessoal como uma de mesma importância que os trabalhos de pesquisa e exploração. Era necessário dedicar atenção à formação de jovens pioneiros acadêmicos e técnicos voltados para o novo século, esforçar-se para criar o ambiente e as condições para que se destaquem os jovens talentos científicos e tecnólogos, especialmente os mais salientes, encarregando-os de tarefas importantes nos postos-chave para que eles cresçam saudavelmente na prática. Os cientistas e tecnólogos da velha geração têm dedicado toda sua força intelectual e física ao desenvolvimento científico e tecnológico do país e à formação dos talentos e suas contribuições iluminam as gerações posteriores. Daquele momento para diante, devia-se continuar recomendando os talentos íntegros e hábeis, levando os jovens talentos para a primeira linha e apoiando-os a trabalhar com audácia e criatividade.

2.2 INCENTIVOS DO GOVERNO CHINÊS PARA INTERCÂMBIO DE ESTUDANTES

Com a intenção do Governo chinês em desenvolver a ciência e tecnologia e conseqüentemente a sua economia, a constatação que os cientistas e tecnólogos seriam parte fundamental para alcançar o almejado desenvolvimento e sabendo que a China ainda não possuía infra-estrutura suficiente para a formação da nova geração de cientistas, o Governo incentivou o intercâmbio de estudantes chineses para países que já possuíam um sistema educacional para formação de cientistas e tecnólogos avançados.

As primeiras ações de incentivos foram para alunos graduados na China e que buscavam um ensino de pós-graduação no exterior, o Governo patrocinou e providenciou bolsas de estudos integrais para estudantes com exemplar

rendimento nos estudos da graduação. Em contrapartida o Governo chinês exigia o retorno dos estudantes no término de seus estudos. Como a procura por estudos no exterior por estudantes chineses aumentou o Governo da China lançou um programa que se iniciou no início dos anos oitenta, com a intenção de acompanhar os alunos com bons rendimentos desde o início de suas atividades na graduação proporcionando incentivos financeiros às famílias dos estudantes e quando chegassem no término de sua graduação completariam seus estudos no exterior.

As iniciativas da estratégia de propagar a Ciência e Tecnologia incluíam produzir e projetar cerca de milhão e talentos técnicos, cientista e de serviços de Ciência e Tecnologia, melhorando a capacidade técnica da inovação e da industrialização e realizando uma gerência científica eficiente. As políticas e as medidas que envolvem incentivar e absorver o retorno do estudante chinês para contribuir com desenvolvimento do país, as autoridades intensificou esforços em três aspectos: Primeiramente, o ministro chinês do Trabalho fomentou políticas de incentivos de estudantes chineses para o retorno para a China com trabalhos garantidos em empresas estatais. O ministro trabalhou em medidas detalhadas aos problemas de empregos e alocação de estudantes chineses que retornaram e puderam encontrar um ambiente agradável e tranquilo para seu retorno. A segunda medida principal encontra a expressão em criar plataformas do risco. Como melhorar e acelerar a construção de parques industriais para os estudantes chinês que retornaram de seus estudos e encontrarem locais com infra-estrutura suficiente para execução de pesquisas e trabalhos científicos, o ministro do Trabalho e autoridades chinesas uniram a orientação e sustentação para o desenvolvimento de tais parques. Estes esforços enriqueceram e expandiram as funções dos serviços dos parques, o ambiente melhorou e criou-se um espaço vasto para mais desenvolvimento de negócios. O último, mas não a de menos importância é melhoria de uma comunicação. As autoridades chinesas expandiram as vias de comunicação entre cientistas chineses antigos e os que regressaram do exterior, em um esforço para a cooperação entre regiões diferentes, agências do Governo e

entre os próprios cientistas. Nos anos seguintes, a construção da plataforma da informação e da base de dados em linha entre cientistas chineses foi acelerada. Os cientistas apreciam, através das vias de comunicação alargadas, a capacidade de rendimento de suas contribuições ao desenvolvimento da China aumentarem. Através de estatísticas, desde o Governo Chinês adotou a política da reforma em Ciência e Tecnologia e de abertura, a China registrou uma população de estudantes pós-graduados no exterior alcançou em 1995 mais de 460.000, e 250.000 retornam para casa. Atualmente, há no país mais de 60 parques industriais dedicados aos chineses cientistas que retornaram para a China.

Esse aumento da demanda por educação pós-graduada deriva, entre outros fatores de uma conscientização social do valor da educação e da formação para o mercado de trabalho. Evidentemente, esse valor está diretamente associado à importância da ciência e da tecnologia como fatores de produção e da inovação tecnológica na competitividade das empresas e das nações. Incontáveis estudos, análises e reflexões têm enfatizado a necessidade de um país manter sua própria estrutura de pesquisa básica, a fim de sustentar seu desenvolvimento tecnológico. Tais estudos têm apontado também que a importância da ciência varia setorialmente e que as relações entre Ciência e Tecnologia e inovação são sutis, indiretas e variadas (Mansfield, 1998).

A intenção principal de o Governo chinês investir em intercâmbio de estudantes e na formação de recursos humanos para pesquisa nos anos oitenta, era de melhorar a qualificação e em seus retornos, um incentivo à mobilidade desses recursos humanos dentro do país para o desenvolvimento tecnológico, educacional, social e econômico. Quais as razões para a persistência e o aumento dessa mobilidade no treinamento e na carreira de estudantes?

Não há uma razão única. Para a China, o intercâmbio de estudantes, assim como a expansão do acesso e participação de estudantes estrangeiros, são aspectos importantes de suas estratégias de crescimento econômico.

Poder-se-ia listar um número infindável de razões particulares para a China queira aumentar sua força de trabalho em Pesquisa e Desenvolvimento e se articular internacionalmente. Existe, entretanto, uma motivação mais geral, estreitamente ligada ao contexto mundial dos dias atuais: a globalização e a necessidade imposta por esse processo para que as economias modernas sejam "baseadas no conhecimento", especialmente no caso chinês que se "abriu" para o mundo capitalista.

Paralelamente ao fortalecimento da construção do contingente científico e tecnológico, se deu alta atenção à elevação do nível científico, tecnológico e cultural de toda a China. Aplicou-se com seriedade as várias opiniões do Comitê Central do Partido Comunista da China e do Conselho de Estado sobre o fortalecimento do trabalho de divulgação da ciência e tecnologia, esforçando-se para popularizar os conhecimentos científicos e tecnológicos entre as massas populares. Também o Governo chinês continuou promovendo o ensino obrigatório e o ensino profissional de todos os tipos. Promoveram a civilização espiritual através de toda a mídia de imprensa e outros meios eficazes, vencendo, com a ciência, a superstição feudal, a ignorância e o atraso. Transformaram o respeito aos conhecimentos e aos talentos em uma prática comum de toda a sociedade, e formar um novo costume de aprender e aplicar a ciência e tecnologia.

2.3 O PRINCIPAL DESTINO E ÁREAS DE INTERESSE DOS ESTUDANTES CHINESES

Os Estados Unidos da América são, sem dúvida, o país que apresenta o maior, mais complexo e mais reconhecido sistema de pós-graduação do mundo. De fato, tem sido afirmado que "o sistema de pós-graduação dos Estados Unidos, especialmente no nível de doutorado, é a inveja do mundo" (Chubin e Robinson, 1992:334). Tal sistema teve um crescimento sistemático e contínuo por mais de vinte anos até atingir 440.000 estudantes em 1993. De 1975 a 1993 cresceu a uma

taxa de 3% ao ano e então estabilizou em termos gerais, ainda que algumas áreas como matemática, engenharia e computação tenham diminuído a uma taxa de 1% ao ano desde então e outras, como as ciências biológicas, tenham continuado a crescer até hoje⁴.

Como resultado desse crescimento, no ano de 1995 as diferentes universidades americanas tinham cerca de 424 mil estudantes matriculados em cursos de doutorado. Uma parcela significativa desses estudantes era composta por estrangeiros: de 1982 a 1992 o número de estudantes de pós-graduação eram estrangeiros nos EUA cresceu a uma taxa anual de 5%. Ainda que esta participação de estrangeiros em pós-graduação tenha experimentado uma pequena, mas persistente, diminuição desde 1992, em 1995 ela somava cerca de 100.000 estudantes, isto é, 24% dos matriculados.

Essas mesmas universidades americanas outorgaram um total de 44.855 títulos de doutor em 1995, dos quais, cerca de 65% foram concedidos a cidadãos americanos⁵. Quando se olha apenas os títulos concedidos nas chamadas áreas de ciências e engenharias pode-se notar que o número de estrangeiros titulados como doutor nas universidades americanas cresceu de 31% em 1986 para 47% em 1995 (em algumas áreas do conhecimento, como matemática e ciência da computação, os estrangeiros receberam 50% dos títulos de doutor concedidos e, em engenharia, esta proporção chegou a 58%. Estudantes da China, Índia, Coréia do Sul e Taiwan representam mais da metade desse número).

⁴ National Science Foundation — NSF, *Science and Engineering Indicators 98*, pp. 2-21. Versão eletrônica: <http://www.nsf.gov/sbe/srs/seind98.pdf> (daqui para frente farei referência a esta publicação através de seu nome reduzido: *S&E Indicators 98*).

⁵ Os estudantes estrangeiros tendem a ter uma taxa de sucesso — medida em termos da proporção de estudantes que realmente defende a tese e obtém o título dentro do tempo médio de titulação da área — maior do que a de seus colegas americanos. Assim, enquanto correspondem a 24% do alunado de doutorado, os estrangeiros recebem 33% dos títulos. Isso se dá por uma série de razões: os estrangeiros passam por um processo de seleção mais rigoroso (tanto para serem aceitos quanto para receberem financiamento) e tendem a ser a elite estudantil de seus países, são mais motivados (até porque uma fração deles pensa em ficar nos EUA e então precisa se destacar academicamente) e têm mais pressa para terminar, dado que pagam muito mais que os americanos por ano de matrícula.

Até 1992, cerca de metade dos estudantes estrangeiros alegava ter planos de permanecer nos EUA depois de obter o doutorado. Uma proporção significativamente menor (um terço) tinha chances concretas de fazê-lo, isto é, tinha ofertas para isso. Ou seja, mesmo sendo um país claramente importador de cérebros, que atrai para seu território tanto o conhecimento incorporado em pesquisadores das mais diversas culturas⁶, quanto o financiamento de empresas das mais distintas nacionalidades que lá estabelecem seus centros de pesquisa e desenvolvimento para ficarem mais próximos do conhecimento científico e tecnológico, os Estados Unidos apresentam uma significativa mobilidade internacional de seus pesquisadores (sem contar a enorme mobilidade interna num país com dimensões continentais e que conta com centros de excelência em todas as regiões).

No caso da China, vale ressaltar que o número de mais de 4.000 doutores titulados internamente em 1996 reflete um aumento considerável em apenas cinco anos. Em 1991 a China havia formado no país menos de 1.000 doutores, o que revela uma fantástica taxa de crescimento anual. Isso foi possível através de financiamentos internacionais solicitados pela China como parte de seu plano econômico para fortalecer os setores de produção de alta tecnologia. Tais empréstimos melhoraram a instrumentação científica, os laboratórios científicos e de computação e permitiram que pesquisadores passassem algum tempo no exterior, mas, acima de tudo, que um enorme contingente de jovens se formasse no exterior no nível de doutorado. Assim, entre 1980 e 1988, cerca de 80.000 estudantes de pós-graduação, a grande maioria financiada pelo governo chinês, retornaram titulados dos Estados Unidos (Orleans, 1988), tornando-se um componente fundamental dos recursos científicos da China, sem os quais teria sido impossível a expansão verificada do sistema interno de pós-graduação.

⁶ Em 1993, as universidades nos EUA contavam com 37% de estrangeiros entre seus professores de engenharia e 27% daqueles de matemática e ciência da computação. Esses professores eram principalmente da Ásia e da Europa, sendo os maiores contingentes originários da Índia, China, Reino Unido, Taiwan, Canadá e Coréia do Sul (*S&E Indicators 98*, cap. 2, p. 3).

Os conflitos sociais de 1989 na China, que culminaram com o massacre de estudantes na Praça da Paz Celestial, reverteram tanto à política oficial de envio de estudantes chineses ao exterior quanto à taxa de retorno daqueles que lograram sair para esse fim. Desse modo, apenas uma parcela muito pequena dos cerca de 33.000 chineses matriculados nos cursos de doutorado em universidades americanas em 1995 tinha financiamento do governo chinês. Além disso, a proporção daqueles formados depois de 1989 que planejam ficar nos EUA é bastante alta: mais da metade dos cerca de 14.000 doutores chineses em ciências e engenharias (excluídas as áreas de administração, economia, educação, medicina, letras e outras consideradas non-science and engineering fields pela NSF) titulados nos EUA entre 1989 e 1995 tinha planos definitivos (e ofertas de emprego ou de pós-doutorado) para permanecer naquele país.

Porém, o Governo chinês reformulou sua estratégia política de envio de estudantes onde os regressos do exterior teriam condições para aplicarem seus conhecimentos em empresas estatais, além de promover a vinda de cientistas estrangeiros para principalmente trabalharem em pesquisa e formação de novos cientistas em universidades chinesas. O número entre os anos de 1992 a 2002 chegou a mais de 140 mil estudantes chineses cursavam graduação e pós-graduação nos Estados Unidos.

Em um levantamento realizado entre os estudantes que ingressaram nas universidades americanas em 1998, apenas 28% declararam que tinham intenção de finalizar sua educação com o título de graduado — todos os demais pretendiam seguir algum tipo de pós-graduação: 39% pretendiam obter um título de Mestre em alguma área profissional (particularmente em engenharia e computação), 14% um doutorado acadêmico, 7% um doutorado profissional (particularmente em medicina, veterinária e odontologia) e 3% um doutorado em disciplinas jurídicas.

A tabela mostra o número de estudantes asiáticos que se formaram doutores nos Estados Unidos da América durante o período de 1985 a 2000. Nota-se que a

maioria de estudantes são chineses e as áreas de ciência e tecnologia são as mais procuradas por esses estudantes.

TABELA 1

Estudantes asiáticos que se doutoraram nos EUA entre 1985-2000.

Área de conhecimento	Estudantes	China	Taiwan	India	South Korea
Total / Todas as Áreas	80,310	28,698	18,508	16,029	17,075
C&T	68,550	26,534	15,487	13,274	13,255
Física	11,987	6,356	1,923	1,856	1,852
Astronomia/Ciências do Mar	1,731	972	327	180	252
Matemática	3,585	1,954	614	438	579
Informática	3,221	673	839	1,178	531
Engenharia	25,923	7,207	7,518	6,146	5,052
Biologia	12,251	6,790	2,175	1,766	1,520
Ciências Agrícolas	2,333	901	601	316	515
Psicologia/ ciências sociais	7,519	1,681	1,490	1,394	2,954
Não da Área de C&T^a	11,760	2,164	3,021	2,755	3,820

^aInclusos medicina e ciências da vida.

Fonte: National Science Foundation, Division of Science Resources Statistics, Survey of Earned Doctorates, special tabulations, 2003.

Número de estudantes asiáticos que foram para os Estados Unidos da América entre os anos de 1985 e 2000, e suas respectivas áreas de estudos. **Fonte:** Léa Velho em: Formação de Doutores no País e no Exterior: Estratégias Alternativas ou Complementares?⁷

⁷ Trabalho realizado como consultora no âmbito do projeto "Inserção Acadêmica de Doutores Formados no País e no Exterior", coordenado pelo Prof. Jacques Velloso, com financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior — CAPES e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico — CNPQ, Brasília, junho de 2000.

2.4 INVESTIMENTO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, INTERCÂMBIO DE ESTUDANTES E O CRESCIMENTO EM ÁREAS DE ALTA TECNOLOGIA NA CHINA

As zonas de desenvolvimento industrial de tecnologias de ponta da China, que começaram a serem estabelecidas no início dos anos oitenta, estimularam um grande número de empresas orientadas ao mercado com alta capacidade de inovação técnica e concorrência. Como produtos da reforma e abertura do país, as zonas de alta tecnologia respondem à tendência da nova revolução tecnológica e concorrência internacional.

Estas zonas deram grandes passos em sua reforma e desenvolvimento, assim como na formulação de sistemas de inovação e capacidade de incubação empresarial e na formação de pessoal inovador. Em 2000, as zonas de desenvolvimento deste gênero somavam 73 em todo o país, registrando receitas de US\$ 111 bilhões de dólares.

As zonas produziram em 2000, um valor total de produção industrial bruto de US\$ 90 bilhões de dólares, entregaram ao Estado impostos no valor de US\$ 5 bilhões de dólares e exportaram mercadorias no valor de US\$ 18,6 bilhões de dólares. Estes números foram mais de 100 vezes maiores que os registrados em 1991, ano em que começaram a serem estabelecidas zonas de desenvolvimento deste gênero. Estas 73 zonas obtiveram também em 2000 US\$ 22 bilhões de dólares em valor agregado de produção industrial, número que representa um aumento de US\$ 7 bilhões de dólares em relação ao registrado no ano anterior e significa 24% do valor agregado total do setor industrial do país.

A maioria destas zonas de desenvolvimento registraram um rápido crescimento econômico, grandes ganhos econômicos, um fortalecimento de sua capacidade inovadora e uma melhora de seu potencial de desenvolvimento.

As zonas nacionais orientadas ao mercado introduziram a reforma dos sistemas de direitos de propriedade, distribuição, trabalho, e pessoal, segurança

social e o mecanismo empresarial moderno. Conseqüentemente, o crescimento anual dos mais importantes indicadores econômicos alcançou mais de 60% nestas zonas de desenvolvimento.

Para 2005, segundo previsões feitas pelo Governo chinês, estas zonas registrarão receitas de US\$ 220 bilhões de dólares, um valor de produção industrial bruto de US\$ 180 bilhões de dólares e um valor de exportação de US\$ 30 bilhões. As zonas nacionais de desenvolvimento de alta tecnologia foram estimuladas a fazer progressos na informação eletrônica, software, bioengenharia, integração de foto-eleto-mecânica, novos materiais, novas fontes energéticas e indústrias de proteção ambiental.

A China conta com ricos recursos intelectuais graças à sua grande população com alto nível instrução, principalmente depois da estratégia do Governo em investir em Ciência e Tecnologia no início dos anos oitenta, de modo que o país tem um grande potencial para desenvolver uma economia baseada no conhecimento. Por exemplo, na zona de Zhongguancun, situada em Beijing⁸, estão registrados em uma área de 75 km quadrados, 68 centros de ensino universitário e 232 institutos de pesquisa científica.

Além disso, o governo central fez uma grande quantidade de investimentos para melhorar as instalações básicas e administração destas zonas de desenvolvimento.

De acordo com os dados oficiais, das 20.796 empresas registradas nas zonas até a presente data, 1.252 conseguiram um valor de produção anual superior a US\$ 1,3 milhão de dólares cada uma; 143 um valor superior a US\$ 200 milhões de dólares; e 6 um valor superior a US\$ 1,6 bilhão de dólares.

O crescimento econômico da China acelerou para 9,5% em 2004, semelhante ao período de 2003. O avanço do PIB superou também a expansão, de 9,1% contra igual período de 2003. Em 2004 como um todo, o Produto Interno Bruto (PIB) da China avançou 9,5%, impulsionado pelas fortes exportações e pela

⁸ Beijing é a capital da Republica Popular da China, região leste do país.

alta produção agrícola, acrescentou a agência oficial de estatísticas. O número ficou acima do crescimento em 2003, de 9,1%, e é o maior desde 1996. A produção industrial do país cresceu 14,4% em dezembro de 2004 ante o mesmo mês do ano anterior.

As vendas no varejo subiram 14,5% em dezembro de 2004, contra expectativas de 12,9%. As vendas haviam subido 13,9% e em outubro, 14,2%, na comparação com o mesmo período de 2003.

Com um comércio exterior que cresce 35% ao ano, e que ocupará o terceiro lugar no mundo em 2005, a economia chinesa é cada mais dependente da conjuntura internacional. Em consequência, a economia chinesa está cada vez mais estreitamente relacionada com a economia mundial. No ano passado, o volume global das importações e exportações da China atingiu US\$ 236,7 bilhões de dólares, o que representa cerca de 45% do PNB chinês, situando-o em 11º lugar no mundo.

3 CONCLUSÕES

O alcance da autonomia almejada e independência política mostram que o povo chinês tem um grande poder cultural e ideológico. A unificação do mais populoso país do mundo que vivia em constantes conflitos internos e externos e a construção de uma República Popular com moldes socialistas combinado com uma economia de mercado fez com que a China atual se tornasse uma potência econômica, tecnológica e educacional com a preservação de sua cultura milenar e um rígido governo central unipartidário.

Desde a fundação da República Popular da China, um crescimento econômico sustentado sempre foi almejado, porém, somente após a abertura econômica e o forte investimento em ciência e tecnologia foi alcançado. Nas décadas de 60 e 70 a China passou por fortes crises econômicas e sociais, dando início a conhecida Revolução Cultural, que mexeu com as estruturas chinesas e o crescimento econômico nesse período não passou, em média, de 1,5% a.a., mas, após esse período nos anos oitenta a China começou a crescer de forma sustentada com a média de 7% a.a..

A partir da abertura econômica no final dos anos setenta o Governo chinês estipulou estratégias de investimento em Ciência e Tecnologia, e a partir daí seria uma consequência o desenvolvimento econômico e social do país. Dentro das estratégias do Governo estaria o incentivo de intercâmbio de estudantes chineses para concluírem seus estudos de pós-graduação no exterior e quando terminassem seus estudos regressariam a China para estimular as pesquisas e formação de tecnologia de ponta. Com a política de difusão de conhecimento, a China chegou no número de 140000 estudantes no exterior, tanto de graduação como de pós-graduação, incentivados pelo Governo, antes disso no final dos anos setenta a China possui um quadro praticamente insignificante de alunos no exterior e contava com poucos pesquisadores pós-graduados em seus quadros, evidente o salto quantitativo após a adoção de investimentos em Capital Humano.

O investimento em Ciência e Tecnologia na China promoveu uma grande mudança interna e externa; dentro do país, além do acesso à educação, a expectativa de vida dos chineses também experimentou um significativo aumento.

O desenvolvimento econômico Chinês tomou o progresso científico e tecnológico como sua principal força motriz; o desenvolvimento científico e tecnológico centralizou-se em torno das metas de desenvolvimento econômico, dando-lhes suporte e garantia. Atualmente a Republica Popular da China está entre as principais forças produtivas de e considerada um país com uma das zonas de tecnologia mais avançadas e progressivas do mundo, esse sucesso se concretizou com altos investimentos do Governo em Ciência e Tecnologia e dentro disso os incentivos na formação de cientistas com o envio de estudantes chineses para o exterior e ao finalizarem os programas, regressariam para sua pátria a fim de promover o desenvolvimento e crescimento da China.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAPROS, R.P. Entrevista ao jornal Folha de São Paulo, 27/05/2001. Disponível em << www.forumeducacao.com.br/entrevistas>>. Acesso em: 20 ago 2004.

BLAUG, M. Introdução a economia da educação. Editora Globo. Porto Alegre – RS: 1975.

CHUBIN, D. E.; ROBINSON, E. "**Human Resources for the Research Work Force: US Indicators and Policy Choices**". Science and Public Policy, vol. 19, nº 6, pp. 334-342, 1992.

DELEYNE, J. **A economia da China**, 4º ed., Publicações Dom Quixote: Lisboa, 1973.

MANSFIELD, E. "**Academic Research and Industrial Innovation: An Update of Empirical Findings**". Research Policy, vol. 26, pp. 773-776, 1998.

OECD, **Technology and Economy — The Key Relationships**. Paris, OECD Publications Service, 1992.

OLIVEIRA, C. T. **O Despertar da china**, 1º ed., Aduaneiras: São Paulo, 1990.

ORLEANS, L. A., **Chinese Students in America: Policies, Issues and Numbers**. Washington, D.C., National Academy Press, 1988.

PAVITT, K. "**What Makes Basic Research Economically Useful?**". Research Policy, vol. 20, nº 2, pp. 109-120, 1991.

RODRIK, D. **Growth Strategies**. Harvard University and CEPR Discussion Paper No. 4100 October 2003

SCHULTZ, T. W. **O capital humano: investimento em educação e pesquisa**. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

_____. **O valor econômico da educação**. Rio de Janeiro: Zahar, 1972.

SOLINGER, D. J. **China's transition from socialism**, 1º ed., Sharpe: Armonk, NY, 1993.

VARZEY, J. **Economia da Educação**. São Paulo: Ibrasa, 1968.