

Indústria de software, Brasil

TCC/UNICAMP

R354c

3571/IE



1290003571

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ECONOMIA**

DISSERTAÇÃO DE MONOGRAFIA

A Competitividade da Indústria de Software do Brasil no Mercado Mundial

25/01/2008

Dissertação de Monografia apresentada aos
Profs. Jorge Ruben Biton Tapia e Fernando
Sarti

*Tapia, Jorge Ruben Biton, 1953 -
Sarti, Fernando*

**LUIZ RENATO BARCELLOS RIBEIRO
RA 024472**

**CAMPINAS - SP
2008**

SUMÁRIO

1.	Introdução.....	4
2.	A Metodologia SWOT ou FFOA	9
3.	A Indústria de Software no Brasil	13
3.1.	A história e o desempenho da indústria no Mercado Mundial	13
3.2.	A Capacidade de Inovação Tecnológica	16
3.3.	O papel do Estado no Desenvolvimento da Indústria de Software	22
4.	A Indústria de Software na China	26
4.1.	A história e o desempenho da indústria no Mercado Mundial	26
4.2.	A Capacidade de Inovação Tecnológica	30
4.3.	O papel do Estado no Desenvolvimento da Indústria de Software	33
5.	A Indústria de Software na Índia.....	36
5.1.	A história e o desempenho da indústria no Mercado Mundial	36
5.2.	A Capacidade de Inovação Tecnológica	39
5.3.	O papel do Estado no Desenvolvimento da Indústria de Software	40
6.	A Análise <i>SWOT</i> da Indústria de Software no Brasil, China e Índia e Conclusão da Monografia.....	43
6.1.	A Análise <i>SWOT</i> da indústria de software nos três países da análise: Brasil, China e Índia	43
6.2.	Conclusão	48
7.	Referências bibliográficas	50

ÍNDICE DE GRÁFICOS E TABELAS

1. Gráficos:

- a. Gráfico 1: Em que país sua organização tem atualmente operações *Offshore*?6
- b. Gráfico 2: Países em que determinadas empresas transnacionais planejam realizar os maiores gastos com P&D nos próximos 3 anos (excluindo-se o mercado doméstico)17
- c. Gráfico 3: Índice de Dispendio em P&D pelo total da força de trabalho, segundo origem do capital controlador (base Dezembro 2004)20
- d. Gráfico 4: Índice de Dispendio em atividades internas de Desenvolvimento de Software pelo total da força de trabalho, segundo origem do capital controlador (base dezembro 2004)21
- e. Gráfico 5: Índice de Dispendio em contratação externa de atividades de Desenvolvimento de Software pelo total da força de trabalho, segundo origem do capital controlador (base dezembro 2004)21
- f. Gráfico 6: Gastos Domésticos Brutos em P&D em países selecionados31
- g. Gráfico 7: Gastos em P&D e seu percentual com relação ao valor agregado em indústrias selecionadas na China32

2. Tabelas:

- a. Tabela 1: O Mercado de Software em Países Selecionados em 20017
- b. Tabela 2: Dados da Indústria de Software de 1991 a 199515
- c. Tabela 3: Gastos com Investimento em TI e Telecomunicações e Percentual do PIB brasileiro respondido pelo setor de TI, de acordo com dados da IDC18
- d. Tabela 4: Dados Selecionados da PINTEC19
- e. Tabela 5: O Crescimento da Indústria de Software na China, entre 1990 e 200128
- f. Tabela 6: Patentes registradas em países selecionados33

1. Introdução

1.1. Objetivo

O objetivo desta Monografia é realizar um estudo comparativo entre as indústrias de software do Brasil, China e Índia. Ao realizarmos este estudo comparativo, através da metodologia *SWOT* (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Treaths* ou na tradução para o português a análise FFOA - Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças), de Porter, poderemos avaliar a competitividade do Brasil frente aos seus maiores competidores internacionais no mercado de software e serviços correlacionados.

Esta monografia, para atingir seu objetivo, fará uma compilação de uma série de estudos existentes sobre a indústria de software de cada um dos países mencionados acima os analisando sobre três aspectos em comum: a história e desempenho da indústria no mercado mundial, a capacidade de inovação tecnológica e o papel do Estado de cada país no desenvolvimento de sua indústria. Dessa forma, teremos uma base apropriada para realizar a análise *SWOT* dos três países em questão, utilizando-se dos estudos compilados para destacar os pontos fortes, fracos, as oportunidades e ameaças de cada uma das indústrias de software.

A indústria de software foi escolhida como alvo deste estudo comparativo porque, como será tratado no item 1.2 e em todo decorrer desta monografia, esta tem ocupado lugar de grande destaque no mercado mundial e em especial em países emergentes como Brasil, Índia e China que, apresentando crescimento expressivo de suas indústrias nacionais de software nas últimas décadas e assim atraindo investimentos estrangeiros de grande importância para o desenvolvimento de cada país, passou a ser considerada uma indústria-chave para promover o progresso, sendo, portanto, alvo de políticas públicas de cada governo nacional, como também veremos mais adiante. Este foco no desenvolvimento da indústria de software criou naturalmente um debate sobre a competitividade do Brasil frente aos países concorrentes neste mercado, gerando inúmeras contribuições como estudos do setor e da indústria, iniciativas de promoção comercial do país, políticas públicas que incentivem o desenvolvimento, dentre outros, e esta monografia se propõe a contribuir com este debate realizando o estudo comparativo entre o Brasil e seus principais concorrente, China e Índia.

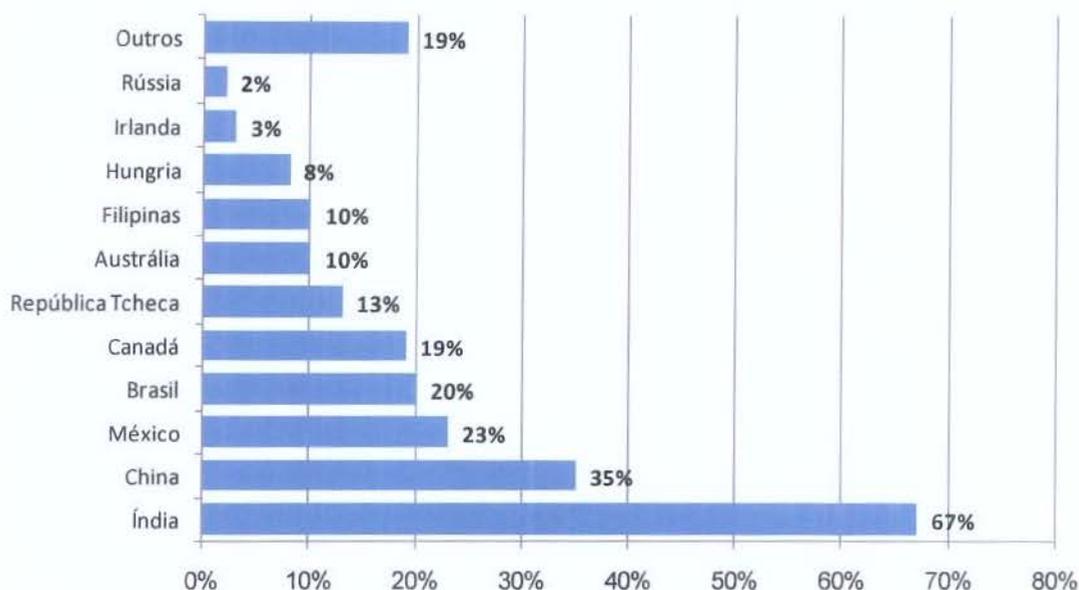
1.2. A Indústria Mundial de Software

Desde a década de 90 houve um crescente interesse pelo crescimento e desenvolvimento da indústria de software em países emergentes, como Brasil, China e Índia. Dado que esta indústria caracteriza-se por ser intensiva em conhecimento e em alta-tecnologia, por tradição somente países desenvolvidos como os EUA ou Japão possuíam expressiva representação neste mercado. Portanto, a entrada de países emergentes como *players* significativos neste mercado atraiu o interesse tanto das empresas e investidores internacionais como toda a comunidade acadêmica. Tal interesse, como mencionado anteriormente, produz até hoje o debate para se compreender a presente e futura trajetória dos países em desenvolvimento no mercado internacional de software, nos seus mercados internos e também nas exportações.

Considerando ainda um estudo recentemente divulgado pela IDC, encomendado pela ABES (Associação Brasileira das Empresas de Software), tal debate ainda está longe de terminar. Segundo este estudo o mercado mundial de tecnologia da informação movimentou 1,08 trilhão em 2005. Como mercado de TI, a IDC considera os setores de hardware, software e serviços, responsáveis por fazer girar 38,7%, 20,5% e 40,8% desse total, respectivamente. Os Estados Unidos respondem pela maior fatia do bolo: 416 bilhões de dólares. O Japão responde por 108 bilhões, seguido por Reino Unido, China e Espanha, responsáveis por 73, 30 e 17 bilhões de dólares, respectivamente. Neste cenário, o Brasil, que movimentou 11,9 bilhões em 2005, aparece na 16ª colocação enquanto a Índia movimentou 9,1 bilhões de dólares.

Dentro do setor de software e serviços, o mercado brasileiro é o 12º maior do mundo, movimentando 7,41 bilhões de dólares em 2005. Em primeiro lugar está o mercado norte-americano, com 287,5 bilhões de dólares e, logo atrás, em segundo lugar, aparece o Japão, responsável por 63,2 bilhões de dólares, seguido do Reino Unido e Alemanha, com 59,5 bilhões e 41,3 bilhões de dólares, respectivamente. Além deste estudo, vale ainda destacar o quadro abaixo, que relaciona os principais países que recebem operações *offshore* de empresas multinacionais, segundo estudo feito pela ATKearney feita em 2004 e tirada de Petit (2007)

Gráfico 1: Em que país sua organização tem atualmente operações *Offshore*?



Fonte: *AT&Kearney Six-Industry Survey 2004 (2005, p. 9).*

Em suma, tais dados nos mostram que países emergentes como Brasil, China e Índia, que serão estudados neste trabalho, têm mostrado números impressionantes na indústria de software internacional e pode-se assim dar base à afirmação acima feita, onde a análise da trajetória destes países no mercado de software internacional é de extremo interesse da comunidade internacional, tanto acadêmica quanto voltada aos negócios.

A indústria de Software é importante por causa de seu potencial de impacto direto na economia de um país, mas seu valor para o mesmo pode se estender a muito mais que isto. Software pode representar um componente essencial para a inovação em muitas áreas de atividade. Ter um sofisticado grupo de empresas de software que trabalha conjuntamente com a indústria local para desenvolver ferramentas de software, tanto nacionais como importadas, pode acarretar em ganhos relevantes de produtividade em toda uma base industrial do país em questão. Como já tratamos no item 1.1, maioria dos países em desenvolvimento que têm investido no crescimento e desenvolvimento da indústria de software local têm por objetivo usar este crescimento como uma “alavanca” para o crescimento de suas economias com uma maior quantidade de empresas com base em alta tecnologia e eficácia industrial, esperando assim gerar exportações de maior valor agregado.

Pelos números acima mostrados e o que foi discutido acima poderíamos o porquê da escolha de China e Índia para comparação com o Brasil, afinal de contas são seus concorrentes diretos neste mercado. Entretanto, além dos números, destaca-se também o fato das três nações estarem no grupo dos países com um maior número de habitantes, o que faz de seus mercados internos um importante alvo para empresas multinacionais para aumentarem as vendas de seus produtos e serviços. É importante lembrar que ao mesmo tempo um grande mercado doméstico também é um ótimo ambiente para desenvolver produtos e serviços nacionais de boa qualidade, que possam competir no mercado internacional. Estes três países também têm políticas ativas para a promoção de suas indústrias nacionais de software que, pelo que será mostrado mais à frente, têm apresentado bons resultados. Brasil, China e Índia também diferem em uma série de aspectos, como por exemplo, a orientação de mercado adotada em suas indústrias, como estas últimas se originaram e o modelo de negócios usado em cada uma delas, que também serão apontadas nos capítulos seguintes e tornarão análise muito mais interessante.

Os dados que serão mostrados a seguir, extraídos de um estudo da SOFTEX (2003) permitem demonstrar a importância da indústria para estes três países e sua comparação com outros países.

Tabela 1: O Mercado de Software em Países Selecionados em 2001

País	Vendas (em milhões de dólares)	Exportações (em milhões de dólares)	Número de Empregados	Vendas / PIB	Índice de Desenvolvimento da Indústria (a)	Índice de Desenvolvimento Doméstico da Indústria (b)
EUA **	200.000	N/A	1.042.000	2,0%	0,5	0,5
Japão *	85.000	73	534.000	2,0%	0,8	0,8
Alemanha	39.844	N/A	300.000	2,2%	0,9	0,9
Reino Unido	15.000	N/A	N/A	1,0%	0,4	0,5
Índia	8.200	6.220	350.000	1,7%	7,8	1,9
Brasil	7.700	100	158.000	1,5%	2,2	2,2
Coréia do Sul	7.694	35	N/A	1,8%	1,1	1,1
Irlanda	7.650	6.500	25.000	7,4%	3,4	0,5
China	7.400	400	186.000	0,6%	1,8	1,7
Espanha *	4.330	N/A	20.000	0,7%	0,4	0,4
Taiwan *	3.801	349	N/A	1,2%	0,7	0,6
Israel *	3.700	2.600	15.000	3,4%	1,8	0,5
Finlândia	1.910	185	20.000	1,6%	0,7	0,6
Singapura	1.660	476	N/A	1,9%	0,7	0,5
Argentina *	1.340	35	15.000	0,5%	0,4	0,4
México	< 1.000	N/A	N/A	< 0,2%	0,2	0,2

Fonte: "Slicing the Knowledge-Based Economy in Brazil, China and India: A Tale of Three Software Industries", SOFTEX, 2003

* Números de 2000

** Números de 2002

(a) Vendas dividido pelo tamanho da economia, medida pelo PIB e seu nível de desenvolvimento medido através do PIB per capita. O número obtido então é multiplicado por um Milhão para efeitos de normalização

(b) O mesmo cálculo do índice (a), mas considerando apenas as vendas domésticas

Ao analisar as primeiras quatro colunas do quadro acima, as seguintes observações podem ser feitas:

- A indústria de software é dominada por potências mundiais como EUA, Alemanha e Japão, que também são pátria das vinte maiores empresas do mundo;
- Os países deste quadro possuem estratégias e estruturas diferentes em termos de exportação, sem uma relação aparente entre o tamanho total da indústria e as exportações que esta gera;
- A indústria de software representa em média de 1% a 2% do total do PIB de maioria dos países selecionados, sendo que as maiores proporções podem ser associadas aos países mais desenvolvidos;
- Dentro do grupo de países em desenvolvimento, particularmente Israel e Irlanda, a indústria de software representa de forma desproporcional uma parte do PIB;

Pelo fato da indústria de software ser, como foi mencionado anteriormente, uma indústria de alta-tecnologia e conhecimento, comparar o tamanho total da indústria de software ou até mesmo sua proporção em relação ao PIB não dará base para se medir a sofisticação ou desenvolvimento desta indústria. Para isso, o estudo cujo quadro foi tirado criou os índices de Desenvolvimento da indústria e de Desenvolvimento Doméstico da Indústria, presentes na sexta e sétima colunas, respectivamente. O cálculo destes índices é demonstrado logo abaixo ao quadro e relacionam o tamanho com o nível desenvolvimento da indústria de software dos países selecionados. Vale a pena mencionar que o último índice procura medir quais países têm conseguido desenvolver uma indústria de software mais avançada e maior com relação ao tamanho e nível de desenvolvimento relativo de suas economias, assim como uma noção do desempenho da penetração da indústria no mercado doméstico. Conclui-se que os países em análise, Brasil China e Índia, possuem índices altos tanto no desenvolvimento geral como no desenvolvimento doméstico da indústria de software, o que reforça a escolha de estudá-los.

2. A Metodologia SWOT ou FFOA

2.1. O que é a análise *SWOT* e como ela será usada neste estudo

A metodologia pela qual este trabalho se dispõe a usar para cumprir com seu objetivo denomina-se análise *SWOT* (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*) ou, na tradição para o português, análise FFOA (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças). Esta metodologia foi desenvolvida pela *Harvard Business School*, por M. Porter e outros autores como um simples, porém eficaz método de análise dentro do processo de planejamento estratégico de marketing tendo em vista o planejamento dos movimentos de uma empresa no mercado e usaremos neste capítulo o manual escrito por Horn, Niemann, Kaut e Kemmler (1994) para explicar melhor como essa metodologia poderá ser útil no estudo comparativo das indústrias de software do Brasil, China e Índia. Este manual destaca que neste processo a análise *SWOT* não representa o primeiro ou último passo. Na realidade a análise tem que estar baseada em um conhecimento sobre o presente ambiente e tendências que influenciem o objeto em questão (em um contexto de negócios este ponto poderia ser traduzido por uma análise de mercado), assim como um conhecimento sobre os recursos internos deste objeto. Entretanto, dado que é usualmente difícil discutir sobre este ambiente em geral, no qual o objeto em estudo se insere, sem que a discussão se torne muito superficial e vaga, pois a análise deste ambiente pode ser extensa e abordar uma série de aspectos, em primeiro lugar é necessário definir quais são as partes relevantes deste ambiente que devem ser estudadas. No ambiente de negócios, em geral, esta identificação é feita com base nas experiências passadas e dessa maneira as atividades são orientadas de acordo com uma definição, menos ou mais explícita, dos segmentos e regiões do mercado alvo, as necessidades dos clientes a serem satisfeitas e etc. Neste ambiente de negócios, ainda, este conhecimento será guiado por uma definição da missão do negócio, além dos aspectos condizentes ao mercado e aos clientes anteriormente citados, as competências que serão construídas, os padrões sociais e do ambiente que deverão ser respeitados, e ainda outros fatores de acordo com as prioridades definidas pelos administradores ou proprietários deste negócio em questão.

Depois de concluída, a análise *SWOT* tem os principais resultados a seguir:

1. Estruturação das informações básicas acerca do objeto em estudo;
2. Facilitar o entendimento da realidade dentre as diferentes áreas de trabalho de uma organização ou entre organizações e seus clientes, fornecedores, pares, acionistas ou superiores;
3. Delineação das opções estratégicas a serem estudadas;

De posse destes resultados, os administradores e proprietários do negócio estudado poderão escolher a melhor estratégia a ser adotada, além de definirem metas mais específicas e planos de ação. Estas metas poderão ser de curto, médio ou longo prazo e de forma correspondente o planejamento de atividades se referirá a diferentes períodos de tempo, tornando assim mais detalhada e menos flexível cada passo do mesmo.

A seguir serão abordadas mais especificadamente as partes que consistem a análise *SWOT* e quais são as definições de cada uma das variáveis a serem estudadas: *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*.

2.2. A “Filosofia” por detrás da análise *SWOT*;

Ainda de acordo com o manual escrito por Horn, Niemann, Kaut e Kemmler (1994), a análise *SWOT* consiste, basicamente, em duas partes: o estudo do ambiente externo (*Opportunities and Threats*, a parte *OT*) e o estudo do ambiente interno (*Strengths and Weaknesses*, a parte *SW*).

O ambiente externo pode ser descrito de uma forma dinâmica, levando em consideração a situação presente (ameaças existentes e oportunidades ainda inexploradas) assim como as possíveis tendências. O ambiente externo, por sua vez, deve ser observado com base no que existe atualmente, pois a análise *SWOT* não deve conter especulações ou pontos fracos e fortes futuros, mas sim aqueles que são uma realidade na indústria, empresa ou objeto em análise. A questão básica que norteia a utilização do método de análise *SWOT* é como melhorar produtos e/ou serviços atuais ou desenvolver novos para satisfazer plenamente as necessidades dos respectivos clientes, consumidores ou grupos de atuação. Um dos objetivos deste método é e planejar e estruturar a adaptação dinâmica de produtos e/ou serviços de uma organização (ou de um grupo de organizações, aplicando ao objeto desta monografia) para a também dinâmica das demandas dos seus clientes, consumidores ou grupos de ação.

Logo abaixo serão vistas as definições de cada uma das variáveis a serem estudadas e comparadas tanto no ambiente externo como no interno:

- *Opportunities* (Oportunidades): na área de marketing, oportunidade pode ser compreendida como uma área atrativa para uma ação de marketing de uma empresa, em outras palavras, uma área onde esta empresa poderá desfrutar de uma vantagem competitiva. Em um sentido mais amplo, a oportunidade pode ser explicada como qualquer circunstância ou tendência externa que favorece, ou estimula, a demanda por uma competência específica de uma organização.
- *Threats* (Ameaças): já uma ameaça, por outro lado, é o desafio exposto por uma circunstância ou tendência desfavorável do ambiente no qual levará, na ausência de uma reação eficaz, a uma piora do posicionamento de uma organização no mercado onde atua. Em sentido mais geral, uma ameaça pode ser entendida como qualquer circunstância ou tendência que desfavorece ou desestimula a demanda por uma competência específica de uma organização.
- *Weaknesses* (Fraquezas): uma fraqueza, ou ponto fraco de uma organização pode ser compreendido como um condicionante interno que tende a corroer a competitividade de uma organização ou tende a dificultar a exploração de oportunidades de mercado. Em um contexto empresarial mais geral, uma fraqueza pode ser entendida como uma deficiência interna à organização que dificulta sua atividade de igualar sua oferta à demanda do mercado.
- *Strengths* (Forças): uma força ou ponto forte é qualquer ativo da organização, tangível ou intangível (*Know-how*, motivação, tecnologia, financiamento de projetos, parcerias de negócios, linhas de distribuição mais ramificadas e rápidas, linhas de produção mais rápidas e com melhor qualidade, etc) que auxiliarão a exploração de oportunidades, ou de satisfazer a demanda do mercado, e de combater ameaças.

Para fechar esta abordagem da metodologia de análise *SWOT*, vale explicar o porquê da importância em orientar a interpretação e ações de uma organização com relação às necessidades de seus clientes, segundo o manual escrito por Horn, Niemann, Kaut e Kemmler (1994) e como

isto está relacionado com o método *SWOT*. Em um sentido mais abrangente, as ações de uma organização podem ser avaliadas sob duas dimensões: eficácia e eficiência. Na linguagem de negócios a eficácia pode ser traduzida em “Fazer a coisa certa”, enquanto eficiência pode ser traduzida como “Fazer a coisa corretamente”. Evidentemente o ideal é que uma organização seja avaliada positivamente tanto na eficácia como na eficiência, contudo, “Fazer a coisa certa” parece por alguma razão ser mais importante. Uma organização tendo ações incorretas provavelmente perderá considerável posição no mercado, mesma que estas ações sejam feitas com considerável eficiência. Agora, uma organização que realiza as ações corretas pode sobreviver mesmo que por algum motivo não as faça com eficiência. Sob essas condições, pode-se afirmar que uma organização prosperará e ganhará mercado se realizar as coisas certas de maneira correta. Isto pode ser aplicado a qualquer esfera de negócio, seja ele de pequeno, médio ou grande porte, nacional ou multinacional, da área de serviços ou de produtos manufaturados.

A chave para fazer a “coisa certa” é a competência em compreender o ambiente atual e futuro, como por exemplo, tendências de mercado e os movimentos dos concorrentes. A parte *OT* da análise *SWOT* (*Opportunities and Threats*) trata desta compreensão, pois trata de compreender qual é o ambiente na qual a organização está inserida e quais são as forças deste ambiente que influenciam a sua atuação no mesmo. Já a chave para fazer “a coisa corretamente” é a competência de se gerenciar financiamentos, produção, recursos humanos, dentro outros, com ótima eficiência. Para este, a parte *SW* da análise *SWOT* (*Strengths and Weaknesses*) pode ser usada, pois trata dos pontos fortes e fracos dentro da organização, de suas habilidades e dificuldades em satisfazer as necessidades dos seus clientes.

Portanto, os resultados da análise *SWOT* compõem o pano de fundo para que a estratégia certa seja planejada, estruturada e aplicada para que as demandas do ambiente onde a organização se insere sejam cumpridas, levando em consideração o potencial interno pré-existente. De acordo com a estratégia escolhida, os pontos fortes e fracos da organização que são de importância estratégica serão analisados detalhadamente, realizando, por exemplo, uma análise de causa e efeito. Esta análise, por sua vez, proverá a base para a criação de planos de ação mais específicos para implementação desta estratégia.

3. A Indústria de Software no Brasil

3.1. A história e o desempenho da indústria no Mercado Mundial

Assim como em outros países, a indústria de software no Brasil nasceu junto à indústria de Hardware. No início dos anos 70, como trata o estudo da SOFTEX (2003), o governo militar, apoiando um modelo de desenvolvimento pela substituição de importações, criou no país uma política de incentivo à indústria baseada em um princípio de reserva de mercado, protegendo os produtores nacionais de computadores e seus periféricos das importações. O objetivo dessa primeira política era incentivar o desenvolvimento da indústria local para se tornarem competitivos internacionalmente, mas a resposta dos produtores nacionais foi aquém do esperado. O suporte do Governo foi tímido e não estava disposto a controlar a fragmentação excessiva à medida que as indústrias se diversificavam em diversas áreas e assim não se desenvolveu uma competência suficiente para ganhar competitividade internacional, resultando inclusive em preços mais altos se comparados com o mercado mundial e um atraso do desenvolvimento do setor. Por conseguinte, a recessão econômica dos anos 80 e a instabilidade política com o fim da ditadura atrasaram o caminho de desenvolvimento da indústria de software para a abertura da economia brasileira na década de 90.

Entretanto, segundo Aurora e Gambardella (2005), a política de reservar o mercado nacional das importações na década de 70 condicionou a criação de uma indústria brasileira de software. Pode-se afirmar que embora o foco da política de incentivo a indústria de informática nos anos 70 tenha sido a indústria de hardware, foi criada a base para o desenvolvimento de uma indústria de software no Brasil à medida que aumentou o número de profissionais voltados na ciência e engenharia da computação e demais áreas comuns à indústria de software. Embora a política de incentivo à indústria de informática não tenha alcançado seu principal objetivo, que era a criação de um setor competitivo internacionalmente, ajudou as empresas locais a alcançarem escala nacional, facilitou a criação de alianças internacionais entre empresas nacionais e grandes multinacionais do setor e gerou nichos especializados que hoje são referência no mundo inteiro, como sistemas bancários e de telecomunicação. Conforme citado pelos autores, o mercado de

software no Brasil atingiu em 1991 a marca de US\$ 1,1 bilhão, um terço do total do mercado de Tecnologia da Informação no país.

No início da década de 90, com a abertura da economia brasileira, a política de reservar o mercado foi substituída por uma política de incentivo à competitividade do mercado, com o objetivo de alavancar as qualidades da indústria nacional e assim prepara-la para competir mundialmente. O principal instrumento usado pelo governo sob essa nova política foi a introdução da Lei de Informática (8248/91). Esta lei beneficia as empresas que produzem seus bens localmente e investem pelo menos 5% de suas receitas em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), sendo 2% em parcerias com centros de pesquisas ou universidades locais. O impacto desta lei e como ela se estabeleceu no Brasil será alvo de nossa análise mais a frente, quando estudarmos os projetos existentes entre setor público e privado no fomento da indústria de software.

Em suma, a introdução de novas tecnologias, a queda dos preços em produtos de hardware, a estabilidade econômica entre 1994 e 1998 e a chegada da Internet foram importantes fatores para o crescimento da indústria de software no Brasil. Empresas de software estabelecidas há mais tempo no país resolveram finalmente se fortalecerem (tanto em estrutura de produção como na gerência do negócio) para lidarem com a competição mundial. As empresas recém criadas já possuíam uma visão estratégica muito mais forte, com viés ao mercado internacional.

Não podemos aqui deixar de mencionar a criação em 1992 do Programa Nacional de Software para a Exportação (SOFTEX), parte do Projeto de Desenvolvimento Estratégico da Informática (DESI), que contribui até hoje de forma significativa para o desenvolvimento e divulgação da indústria nacional de software. Dentre suas principais contribuições ao crescimento da indústria podemos destacar o forte incentivo às pequenas e médias empresas e a divulgação de seus projetos a empresas maiores e investidores, a criação de uma extensa rede de agentes para fomentar a indústria em todo o país, a promoção do setor nacional de software para outros países no mundo (principalmente aqueles que demandam atividades *offshore*), dentre outros. Abordaremos novamente a história da SOFTEX quando analisarmos mais a frente a relação entre o setor público e privado no fomento da indústria nacional de software.

O resultado dessa nova fase da indústria brasileira foi um crescimento rápido durante a década de 90. Como pode ser visto na tabela abaixo, a comercialização bruta foi de US\$ 297,1 milhões em 1991 para US\$ 706,5 milhões em 1995, um crescimento impressionante de 137,8%

em cinco anos. As exportações por sua vez cresceram 520% no período analisado e os investimentos, 155,2%.

Tabela 2: Dados da Indústria de Software de 1991 a 1995

Especificação	91	92	93	94	95
Empresas da Amostra	106	106	107	153	133
Empresas Pesquisadas	72	73	74	103	96
Comercialização Bruta (1)	297,1	384,6	493,2	607,8	706,5
Importação (1)	39,1	141,5	102,4	157,6	118,3
Exportação (1)	0,5	1,1	2,1	2,8	3,1
Investimentos (1)	34,4	53	69,9	103,3	87,8
Modernização e Ampliação	9,1	14,3	25,6	40,1	23,3
P&D	14,9	23,8	33,5	45	53
Treinamento	10,4	14,9	10,8	18,2	11,5
Recursos Humanos	3.211	3.630	4.778	4.681	4.848
Nível Superior	1.630	1.990	2.219	2.161	2.413
Graduação	1.498	1.804	1.927	1.975	2.253
Pós-graduação	132	186	292	186	160
Mestrado	...	...	...	156	148
Doutorado	...	...	...	30	12
Técnico 2º Grau em Inform.	...	...	...	1.225	1.277

(1) Valores expressos em US\$ milhões

Fonte: Ministério de Ciência e Tecnologia - Panorama do Setor de Informática

Segundo dados divulgados por Arora e Gambardella (2005), durante o período de 1991 a 2001, a participação da indústria de software no mercado de Tecnologia da Informação cresceu dois terços e as exportações cresceram de US\$ 500 mil (conforme tabela acima) em 1991 para aproximadamente US\$ 100 milhões em 2001. As vendas da indústria triplicaram seu peso no PIB brasileiro, de 0,5% para 1,5%, enquanto que o peso do mercado de TI como um todo aumentou de 1,7% para 2,9% do PIB. O total de vendas em 2001 foi de US\$ 7,7 bilhões, enquanto que na indústria de Hardware as vendas chegaram a US\$ 7,2 bilhões, o que mostra a superação da indústria de software na participação do mercado de TI, representando 42% do mesmo.

Segundo a reportagem de Fusco (2007), foram movimentados no setor de software e serviços no ano passado o total de US\$ 9,1 bilhões, um crescimento de 22% com relação a 2005, de acordo com pesquisa da consultoria IDC em parceria com a Associação Brasileira das Empresas de Software (ABES). Vale ressaltar que do universo analisado, 94% das empresas de

desenvolvimento e produção de software são classificadas como micro e pequenas empresas. A expectativa reflete o bom desempenho da indústria: crescimento real (descontado as variações cambiais) de mais de 12% até 2010, índice este maior que a média mundial. O mercado brasileiro ocupa, portanto, a 13ª posição em relação ao mercado mundial, mas a indústria de software brasileira ainda tem um longo percurso pela frente. A participação da indústria nacional no mercado mundial de software é de apenas 1,3%, atrás de países como EUA (42,5%), Japão (9,0%), Reino Unido (7,8%) e até mesmo da China (1,3%). Os resultados obtidos até agora têm sido satisfatórios para o setor, mas ainda há muito que ser feito e o país tem capacidade para tal.

3.2. A Capacidade de Inovação Tecnológica

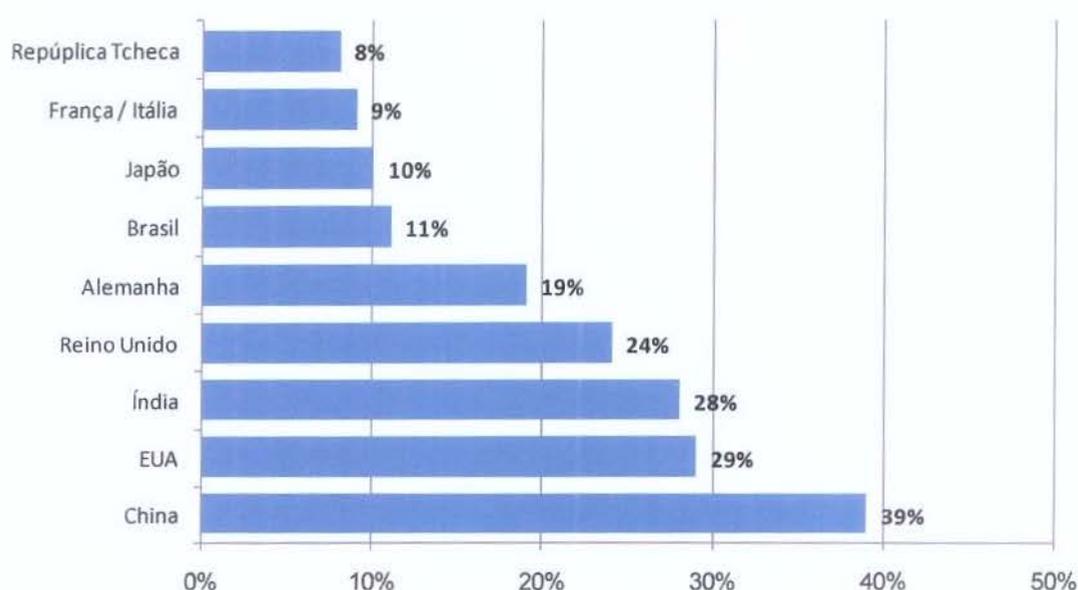
O conceito de inovação é bastante variado, podendo se diferenciar dependendo da forma com que é aplicada. Entretanto, para esta monografia usaremos a definição de que a inovação é um processo pelo qual a empresa cria novas idéias e as explora com sucesso, ou seja, introduz novos produtos e serviços no mercado. É um processo que envolve criar de novas idéias, mostrar como elas serão colocadas em prática e torna-las comercialmente viável. Para que este processo se efetive, é necessário que a empresa invista em atividades de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D), que segundo as diretrizes da OCDE compreendem o trabalho criativo realizado de forma sistêmica. Sem esse investimento, não há a criação de novos produtos e serviços e, portanto, não há o processo de inovação. Os dois processos são complementares, onde a Pesquisa é a transformação do dinheiro em conhecimento e a Inovação é a transformação do conhecimento em dinheiro.

Portanto, avaliaremos a capacidade de inovação das indústrias de software do Brasil, China e Índia através dos seus investimentos na pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e serviços com a complementação do número de patentes registradas (mesmo que no Brasil a questão das patentes ainda é um problema, pois os gastos e a burocracia de se registrar uma patente no país levam a muitas empresas de micro e pequeno porte não registrarem seus produtos e serviços, sendo que estas representam boa parte do desenvolvimento e produção de software no país).

O gráfico abaixo, tirado do estudo de Figueiredo (2005), mostra os resultados de uma pesquisa entre empresas multinacionais conduzida pela *The Economist Intelligence Unit* que buscou saber em que país estas empresas planejavam realizar investimentos em P&D. Em

comparação com China e Índia, o Brasil está em último lugar como destino de maiores gastos de P&D pelas empresas pesquisadas. São 28 pontos percentuais a menos que a China e 18 pontos percentuais em relação à Índia, o que mostra que o país tem espaço para desenvolver a divulgação de sua indústria de software. Vale lembrar que esta pesquisa não contempla o montante de investimentos em P&D planejados para cada país, mas o número de empresas que planejam investir em cada um destes.

Gráfico 2: Países em que determinadas empresas transnacionais planejam realizar os maiores gastos com P&D nos próximos 3 anos (excluindo-se o mercado doméstico)



Fonte: *The Economist Intelligence Unit (2005)*

Com relação ao número de patentes registradas no Brasil, segundo reportagem do *website* IT Web do dia 15 de agosto de 2007, que buscou informações no relatório divulgado pela Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI), o Brasil registrou queda no registro de patentes em 2005 na ordem de 13,5%, em comparação com o ano anterior e ocupa a 17ª posição na lista que mede a relação entre investimentos em pesquisa e desenvolvimento e o número de patentes concedidas. Já de acordo com matéria de Nicolsky e Oliveira (2008), no ranking de 2007 do escritório norte-americano de patentes (USPTO), o Brasil ocupa a 29ª no registro de patentes nos EUA. A China registrou 1.121 patentes e a Índia 545, entretanto o Brasil registrou apenas 90

patentes. Considerando o período de 2005 a 2007, foram concedidas 2.755 patentes para a China, 1.410 para a Índia e apenas 288 para o Brasil. Esses dados reforçam o que já foi adiantado anteriormente que o registro de patentes no Brasil ainda é uma questão séria a ser resolvida, pois há muitos custos e burocracias envolvidas nesse processo que, sem uma motivação eficaz dos órgãos públicos, desencoraja as empresas nacionais (principalmente as de micro e pequeno porte, que possuem grande atividade inovadora) a registrarem suas patentes.

Vamos agora nos ater a números internos de dispêndio com pesquisa e desenvolvimento, tiradas da apresentação de Petit (2004).

Tabela 3: Gastos com Investimento em TI e Telecomunicações e Percentual do PIB brasileiro respondido pelo setor de TI, de acordo com dados da IDC

2006	R\$ 39 bilhões	2,00%
2007	R\$ 45 bilhões	2,20%

Fonte: Petit (2004)

O quadro acima nos mostra o total investido em P&D no setor de tecnologia de informação e comunicações (TIC) e podemos perceber a enorme quantidade investida. Vale lembrar que este quadro fala do setor como um todo, e não somente da indústria de software. Entretanto, o crescimento dos investimentos em aproximadamente 15% de 2006 a 2007 e da participação do PIB em 10% nos mostra que o país está engajado em um processo de inovação tecnológica forte. Ponto positivo para o governo que, com a instituição da Lei de Informática, criou um excelente motivador para os dispêndios em P&D.

Os dados levantados na Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) de 2005, divulgada em 2007 e que estão sumarizados no quadro abaixo, e análise de Roselino e Diegues (2008) nos mostram que as “atividades de informática e serviços relacionados”, que englobam as atividades da indústria de software, investem aproximadamente 5,9% da receita líquida em atividades inovativas e 2,8% em atividades internas de P&D. Traduzido em números, com base na receita líquida informada pelas empresas pesquisadas em 2005, isto significa um investimento de R\$ 1,57 bilhão em atividades inovativas e R\$ 746,2 milhões em atividades internas de P&D.

Comparando estes percentuais com os mesmos índices nas indústrias extrativa (1,8% e 0,2%) e de transformação (2,8% e 0,6%), vemos quão significativo é o esforço tecnológico do setor de software e serviços. Vale ainda destacar que, das 3,811 empresas do grupo de “atividades de informática e serviços relacionados”, 2,197 destas realizaram algum tipo de inovação de inovação de produto e/ou processo, o que resulta em uma taxa de inovação (percentual das empresas que apresentaram inovações de produto e/ou processo com relação ao total do seu grupo de classificação) de 57,6%, o que se comparado com a taxa de inovação das indústrias extrativa (23,1%) e de transformação (33,6%), reafirma o perfil de alta intensidade tecnológica e inovativa da indústria de software e serviços relacionados.

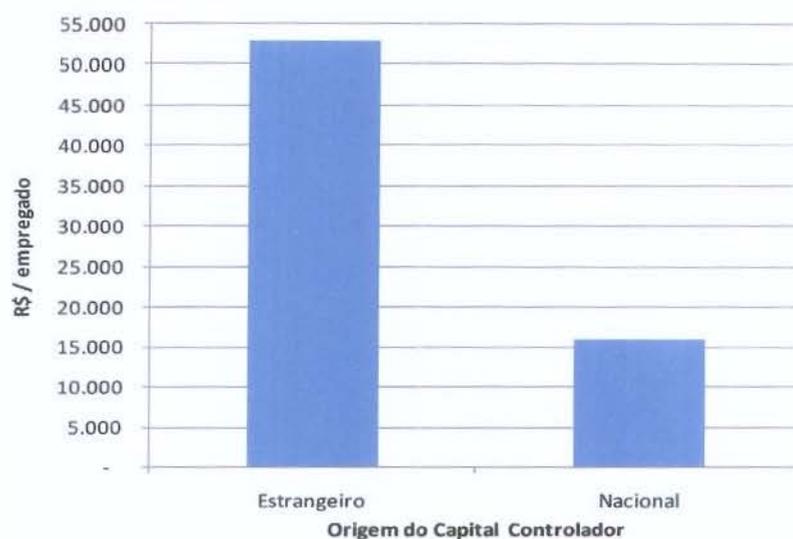
Tabela 4: Dados Selecionados da PINTEC

Atividades selecionadas da Indústria e dos Serviço	2003-2005			2005	
	Total	Taxa de Inovação em produto e/ou processo	Receita Líquida de Vendas (em R\$ mil)	Total	
				& dos gastos em atividades inovativas sobre a receita líquida	% de gastos em atividades internas de P&D sobre a receita líquida
Total	95.301	34,4%	1.357.329.945	3,0%	0,8%
Indústrias Extrativas	1.849	23,1%	37.854.126	1,8%	0,2%
Indústrias de Transformação	89.205	33,6%	1.202.698.981	2,8%	0,6%
Serviços	4.246	57,0%	116.776.838	5,9%	2,8%
Atividades de informática e serviços relacionados	3.811	57,6%	26.650.007	5,9%	2,3%
Consultoria em software	1.082	77,9%	15.701.059	5,5%	2,7%
Outras atividades de informática e serviços relacionados	2.729	49,6%	10.948.948	6,5%	1,7%

Fonte: PINTEC (2005)

Utilizaremos agora dados mais restritos, tirados do relatório da SOFTEX de 2005, sobre o perfil das empresas exportadoras de software no Brasil. Neste estudo toma-se o cuidado de dividir o total dos gastos pelo número de pessoas ocupadas, para que dessa forma fosse criado um índice do esforço em P&D realizados pelas empresas participantes da pesquisa.

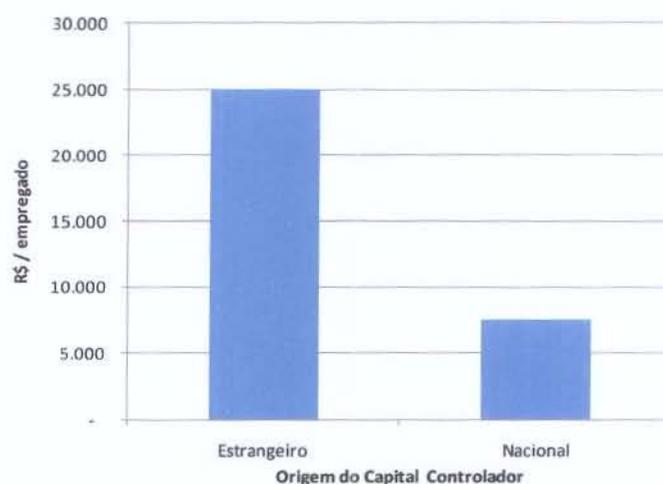
Gráfico 3: Índice de Dispêndio em P&D pelo total da força de trabalho, segundo origem do capital controlador (base Dezembro 2004)



Fonte: SOFTEX (2005)

Podemos ver neste gráfico a discrepância entre o esforço de P&D em empresas de capital estrangeiro em comparação às empresas de capital nacional, pois enquanto as primeiras investem R\$ 53 mil por funcionário, as últimas investem R\$ 16 mil. Dois motivos influenciaram este resultado: o tamanho das empresas de capital estrangeiro, muito maior em comparação as de capital nacional e o uso da Lei de Informática pelas empresas de capital estrangeiro, que as obriga a investir 5% de sua receita em P&D, aumento assim consideravelmente o orçamento destinado para tal. Apesar das discrepâncias, observa-se aqui um volume considerável de investimentos em P&D, o que é fundamental para o processo de inovação. Veremos mais a frente se este nível de investimentos será suficiente para confrontar China e Índia na competição por maior espaço no mercado mundial. Agora analisaremos o mesmo quadro, mas somente com os gastos em atividades internas de desenvolvimento de software.

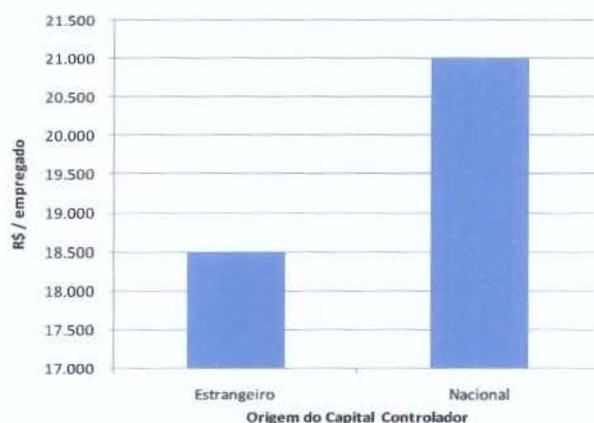
Gráfico 4: Índice de Dispêndio em atividades internas de Desenvolvimento de Software pelo total da força de trabalho, segundo origem do capital controlador (base dezembro 2004)



Fonte: SOFTEX (2005)

A disparidade entre empresas de capital estrangeiro e nacional continua, enquanto que as primeiras gastam aproximadamente R\$ 25 mil por funcionário e as últimas gastam R\$ 7,5 mil. Este relatório ainda mostra um quadro interessante dos gastos com atividades de desenvolvimento de software contratadas externamente, o que mostra uma inversão da tendência mostrada aqui.

Gráfico 5: Índice de Dispêndio em contratação externa de atividades de Desenvolvimento de Software pelo total da força de trabalho, segundo origem do capital controlador (base dezembro 2004)



Fonte: SOFTEX (2005)

Enquanto as empresas de capital estrangeiro gastam R\$ 18,5 mil por funcionário, as de capital nacional gastam R\$ 21 mil. Em suma, podemos concluir do estudo da SOFTEX que as empresas de capital estrangeiro investem mais em P&D em comparação às de capital nacional e priorizam as atividades internas de desenvolvimento de software, já as empresas de capital nacional contam com as competências obtidas na contratação externa das atividades de desenvolvimento.

3.3. O papel do Estado no Desenvolvimento da Indústria de Software

Embora no item 3.1 já tenhamos abordado de forma superficial o papel do Estado brasileiro no desenvolvimento da indústria de software, vale aqui dedicarmos uma seção específica para analisarmos mais especificadamente as ações do governo no incentivo ao crescimento e expansão da indústria de software do país. Isto porque a ação do Estado tanto no Brasil como na China e Índia é crucial para a evolução do setor TIC e a indústria de software e estudar como o papel do governo de cada um desses países se desenrola no correr da história da indústria destes é extremamente importante para entender o quadro atual em que cada um se encontra e como se constrói a trajetória de crescimento de cada país.

Tomando por base o estudo da SOFTEX (2003), podemos dividir a história de ação do Estado brasileiro no desenvolvimento da indústria nacional de software em duas fases principais: a primeira fase, que compreende um período entre a década de 1970 e início da década de 1990, caracteriza-se por políticas voltadas para a substituição de importações e de criação de reserva de mercado, inicialmente para a indústria de hardware (a indústria de software se desenvolveu a reboque). Já a segunda fase, que compreende o período do início da década de 1990 até os dias de hoje, caracteriza-se pela liberação da economia brasileira e políticas voltadas para fortalecer a competitividade da indústria nacional frente ao mercado mundial e mais específicas para a indústria de software.

Na primeira fase, durante as décadas de 1970 e 1980, o governo uma política de reserva de mercado para a indústria de hardware, cujo objetivo era estimular o crescimento de empresas nacionais e o desenvolvimento de tecnologia própria em segmentos “chave” para a economia brasileira e, ao mesmo tempo, limitar a importação de tecnologia estrangeira pela interação das multinacionais presentes no país com suas respectivas matrizes. A expectativa do governo com essa política era que empresas nacionais se beneficiassem do protecionismo criado para

desenvolverem suas próprias capacidades produtivas e entrassem em um processo de inovação tecnológica. A política de reserva de mercado priorizou a ponta do processo produtivo e de pouca atividade tecnológica, primeiramente o segmento de mini-computadores e depois o segmento de microcomputadores e *desktops* pessoais. Nestes os competidores estrangeiros foram penalizados com restrições às importações, como altos impostos, por exemplo. Caso alguma empresa local precisasse importar tecnologia, era submetido um pedido a um órgão específico do governo, a Secretaria Especial de Informática (SEI), que estudaria o caso e abriria exceção para a importação, caso fosse estritamente necessário. Neste curso de reserva de mercado, em 1984, é criada a Lei de Informática (Lei 7.232/84), garantindo mercado para empresas nacionais durante os próximos oito anos de sua implementação, para quase a totalidade dos produtos e serviços ligados ao setor de TIC. Este instrumento foi muito importante para executar a política geral do governo de substituir importações e criar reserva de mercado. Ainda de acordo com um estudo da SOFTEX (2003), embora a produção nacional de hardware tenha crescido de US\$ 200 milhões em 1979 para US\$ 4 bilhões em 1990, inclusive com o desenvolvimento de inovações importantes por empresas nacionais, a política com foco somente na indústria de hardware fez do software um mero subproduto desta indústria e, sem incentivo, a indústria de software encareceu o preço de produtos de hardware para consumidores finais, o que prejudicou a difusão de tecnologia da informação no país e se colocou uma barreira para o desenvolvimento inicial do mercado consumidor para um perfil mais sofisticado e maduro no uso de software. Entretanto, o estudo nos mostra que em 1991 o mercado doméstico de software estava avaliado em US\$ 1,1 bilhão, cerca de um terço do total de vendas em produtos ligados a TIC.

A abertura do mercado no início da década de 1990, resultado de uma mudança na postura do governo frente a pressões tanto internas como externas, tinha como objetivo aproveitar do aumento das taxas de crescimento do comércio internacional para iniciar um processo de crescimento sustentado da economia brasileira, em uma tentativa de recuperar o tempo perdido na década de 1980, onde o crescimento do país permaneceu estagnado, com altas crises. No ano de 1992 a política de reserva de mercado chegou ao fim, substituída por políticas mais voltadas ao comportamento do mercado, ainda que procurando preservar a capacidade conquistada pelas empresas locais, mas também focada em acabar com o déficit na balança comercial estimulando empresas estrangeiras a nacionalizar suas produções. A indústria nacional atravessou desde então

por profundas mudanças provocadas pelo estabelecimento de um regime totalmente novo, onde o protecionismo deu lugar a liberalização do mercado e do comércio internacional.

Sob esse contexto, é aprovada em 23 de outubro de 1991 uma “nova Lei de Informática” (Lei 8.248/91), que vigoraria a partir de 1993. A legislação teve por missão preencher o “vazio institucional” deixado pelo fim da política de reserva de mercado e eliminar as restrições anteriores ao capital estrangeiro, com um foco em estimular o desenvolvimento da indústria nacional pela obrigatoriedade de investimentos na pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e serviços. Dentro da nova legislação, as empresas nacionais poderiam usufruir benefícios fiscais se produzissem com certo nível de componentes fabricados localmente e desenvolvessem tecnologia localmente, investindo 5% de suas receitas em P&D, sendo 2% em parcerias com centros de pesquisas ou universidades locais, como já foi citado anteriormente. Esta lei teve papel muito importante no estabelecimento de uma capacidade nacional de desenvolvimento de software, seguindo até 2001, quando sofreu algumas alterações. A nova lei (Lei 10.761/01) manteve o escopo principal da lei anterior, mas modificou as participações nos incentivos e determinou que parte dos investimentos realizados devesse estar voltada a regiões menos desenvolvidas do país. Segundo ainda o estudo da SOFTEX (2003), no período entre 1993 e 2001, a nova legislação beneficiou mais de 420 empresas e direcionou aproximadamente R\$ 3 bilhões para atividades ligadas à P&D, onde 63% eram exercidas pelas próprias empresas e 33% eram feitas em parcerias com universidades e centros de pesquisa.

A nova postura adotada pelo governo na abertura da economia brasileira, que culminou na legislação acima, gerou também o programa “Desenvolvimento Estratégico em Informática” (DESI), que abrangeu uma série de ações públicas para puxar o desenvolvimento do setor. Dentre os programas menores gerados pelo DESI, destaca-se a criação do SOFTEX 2000 – Programa Nacional de Software para Exportação, cujo objetivo era o desenvolvimento da indústria de software voltada à exportação. Com parte dos recursos gerados pela nova política em TIC, a SOFTEX criou um ambiente onde novas empresas poderiam ganhar força e aumentar sua capacidade de inovação focando a exportação de produtos e serviços. Além disso, também tinha a missão de divulgar a indústria de software nacional para o mercado consumidor estrangeiro. Em 1996, foi criada a Sociedade SOFTEX, uma organização não-governamental para coordenar as atividades iniciadas pelo programa e a rede que acabou sendo criada entre agentes regionais deste programa. Com o trabalho desta sociedade foram criadas diversas incubadoras de empresas por

todo o país com o objetivo de reforçar as ferramentas dadas pelo programa de criar um ambiente propício de novas empresas com alta atividade tecnológica. Atualmente a Sociedade SOFTEX, conforme sua *web site* institucional, possui mais de 25 agentes regionais em todo o país, atuando como braços operacionais da SOFTEX, prestando apoios consultivos e operacionais a empresas desenvolvedoras de software, atuando na articulação com a iniciativa privada, governos estaduais e municipais, universidades, centros de pesquisa e instituições de fomento e financiamento. Desde sua criação, mais de 400 empresas participaram de rodadas e feiras internacionais voltadas para a indústria de software.

Vale destacar ainda, como retrata Roselino e Diegues (2008), a escolha da indústria de software como “opção estratégica” no lançamento das diretrizes da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) em novembro de 2003 pelo governo federal. Segundo os autores, no documento apresentado que instituiu essas diretrizes afirma que a política em prol da indústria de software possui dois objetivos: tornar o Brasil uma referência mundial na exportação de software (e serviços relacionados) e também aumentar substancialmente a presença de empresas nacionais no mercado interno. Para atingir tais objetivos, o governo se propôs com a PITCE criar um regime fiscal específico para o setor, o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação (REPES), onde empresas exportadoras de software e serviços relacionados estariam isentas do recolhimento de PIS-Pasep e CONFINS e a reformulação do Programa de Apoio à Indústria de Software, um “novo Prosoft”, originalmente lançado pelo BNDES em 1997, incluindo subprogramas para dar apoio a empresas que desenvolvem software e serviços, estratégias de exportação e internacionalização de empresas nacionais e a compra de soluções em software. Além disso, o governo desenvolveria um programa de qualidade de software, com normalização e certificação através do INMETRO, visando assegurar o reconhecimento da qualidade na produção nacional de software e facilitar o acesso de produtos e serviços nacionais em mercados estrangeiros e a realização de investimentos públicos em projetos em Ciência e Tecnologia, com a adoção da indústria de software como um setor prioritário nos Fundos Setoriais. Neste último estão incluídas iniciativas voltadas à democratização da tecnologia da informação no Brasil como, por exemplo, o programa de Inclusão Digital, que implementa Tele-Centros em comunidades menos favorecidas em todo o país e o programa “PC Conectado”, que se volta à popularização de microcomputadores de baixo custo, baseados em software livre.

4. A Indústria de Software na China

4.1. A história e o desempenho da indústria no Mercado Mundial

Utilizando como base Aurora e Gambardella (2005), a indústria de Software na China, se comparada com o Brasil e Índia, é a mais recente, com início na década de 1990. Embora o governo Chinês, assim como no Brasil e na Índia, tinha uma estratégia de criar uma competência tecnológica própria desde a década de 1950, somente a partir dos anos 90 a indústria de software chinesa passa a ter uma parte significativa dentro do setor de TIC. O crescimento vertiginoso a partir da metade da década de 1990, em uma média de 30% ao ano, ainda não conseguiu fazer frente à expansão ainda maior da indústria de hardware. Com a explosão da economia chinesa durante os anos 90, houve uma entrada considerável de investimentos estrangeiros no setor TIC para conquistar vantagens da mão-de-obra de baixo custo, mas bem qualificada e ter participação desta tendência de grandes taxas de crescimento. Os investimentos estrangeiros, juntamente com políticas públicas desenvolvimentistas tiveram papel importante para o crescimento rápido e gigantesco da indústria de software chinesa. Assim como na indústria de software, o governo chinês atuou ativa e diretamente na formação da indústria de hardware. Assim como no Brasil, o desenvolvimento da indústria de software, em seu início, foi a reboque do crescimento da indústria de hardware. No caso chinês, este desenvolvimento a reboque pôde ser visto tanto pelo fato de grandes empresas de hardware terem criado setores de desenvolvimento de software ou têm combinado software e hardware em atividades voltadas a integração de sistemas, quanto o fato de alguns produtores de hardware têm criado nichos de mercado para as empresas de software, à medida que necessitam de alguma solução em software para serem aplicados em seus produtos.

Ainda de acordo com Aurora e Gambardella (2005), as primeiras e maiores empresas de hardware na China tiveram suas origens na década de 1970 e proviam de uma série de locais, desde institutos de pesquisa públicos até universidades e da própria iniciativa privada, através do chamado investimento “semente”. Todas essas empresas se beneficiavam de pesquisas financiadas pelo governo, a exemplo do Projeto 748 criado em 1974 na universidade de Beijing pela Comissão de Planejamento Estatal, com a necessidade de criar um sistema de processamento

de dados na língua chinesa, baseada nos caracteres chineses. A influência do governo era tamanha que muitos fundadores destas empresas eram membros de entidades públicas, como o Instituto de Tecnologia da Computação, dentro da Academia China de Ciência. O governo ainda contribuiu para o desenvolvimento da indústria através da provisão de capital intelectual, treinamento, fundos para pesquisa e incentivos, além de se envolver diretamente em empresas estatais do ramo, algo que também aconteceria não só com a indústria de hardware, mas toda a indústria de TIC. Com a indústria de software não será muito diferente, à medida que o governo chinês usará meios semelhantes para exercer sua influência na indústria.

Assim como na indústria de hardware e em todo o setor TIC, boa parte das primeiras e maiores empresas de software teve suas origens da Academia Chinesa de Ciência, universidades e do governo. As empresas que foram originadas de institutos de pesquisa como a Academia Chinesa de Ciência tenderiam a criar uma base mais forte para a pesquisa e desenvolvimento do que empresas criadas no setor privado. De fato, estas empresas tiveram maior envolvimento em atividades de maior intensidade tecnológica, como softwares voltados para segurança e sistemas operacionais. Este perfil de empresa demonstra a importância dada pelo governo pelo desenvolvimento de tecnologias “chave” para o desenvolvimento da economia. Estas empresas tiveram suas equipes de desenvolvimento treinadas tanto na universidade de Beijing como em universidades norte-americanas com a ajuda do governo, que as sustentava juntamente com algum sucesso comercial. Já empresas de software mais recentes tiveram suas origens de universidades, seja pela iniciativa de estudantes ou pela própria universidade. Assim como as empresas que tiveram suas origens na Academia Chinesa de Ciência, as empresas criadas por iniciativa de universidades também tiveram acesso a projetos que envolvessem atividades de grande atividade tecnológica. Entretanto, estas empresas diversificaram sua atuação em outras linhas de produto, de perfis distintos, como educação e treinamento à distância, segurança de rede e etc.

No final dos anos 80 e início dos anos 90, agências estatais iniciaram uma série de projetos com o objetivo de difundir a tecnologia de informação nas áreas bancária, de computadores e de telecomunicações, tendo grande influência no amadurecimento da indústria de software. Destes programas destacam-se o Programa “Tocha” do ministro de Ciência e Tecnologia e o Programa 863, que se iniciaram em 1988 e 1986, respectivamente. O primeiro programa somente criou uma série de projetos menores focados na pesquisa e desenvolvimento voltados para a indústria e

proveu o financiamento necessário para viabilizar os produtos e serviços criados da atividade de P&D. Estas primeiras políticas do governo, enquanto cobriram diversos setores da indústria, como foto-eletrônica, software e biotecnologia, também foram responsáveis pela implementação de 19 parques tecnológicos voltados à produção e desenvolvimento de software por todo o país. Atualmente, grande parte da atividade industrial de software provém destes parques. Na década de 90, novos projetos foram criados pelo governo para expandir a infraestrutura nacional voltada ao *e-commerce* e a outras aplicações, como o *e-government*. Outro fenômeno que contribuiu para o crescimento da indústria de software foi a demanda de governos regionais e municipais por estruturas e sistemas de TIC. Embora esta demanda tenha sido importante para o sucesso comercial da indústria, à medida que os governos regionais e municipais davam preferência para as empresas locais isto causou um impacto negativo, que foi a falta do surgimento de grandes e fortes empresas de abrangência nacional, ficando assim a indústria muito fragmentada. Abaixo segue um quadro com alguns números da indústria de software que valem ser analisado, segundo estudo de Hu, Lin e Foster (2003).

Tabela 5: O Crescimento da Indústria de Software na China, entre 1990 e 2001

Ano	Receita Total de Serviços de Software*	Receita Total de Produtos de Software*	Taxa Anual de Crescimento de Produtos de Software**	Exportações de Software*	Crescimento das Exportações em relação ao ano anterior**
1990	-	27,0	-	-	-
1991	-	56,0	100,0	-	-
1992	278,0	239,0	335,0	-	-
1993	593,0	484,0	100,0	-	-
1994	701,0	593,0	22,5	-	-
1995	931,0	822,0	38,8	-	-
1996	1.366,0	1.112,0	35,5	-	-
1997	1.790,0	1.357,0	21,7	-	-
1998	2.258,0	1.668,0	23,2	-	-
1999	2.878,0	2.128,0	27,5	254,0	-
2000	3.894,0	2.878,0	35,2	399,0	57,0
2001	4.903,0	3.990,0	38,7	726,0	80,0

Fonte: *China's Software Industry – Current Status and Development Strategies*, Hu, Lin e Foster (2003)

* Valores em milhões de dólares

** Porcentagem (%)

Como podem ver da tabela acima, o ritmo de crescimento da indústria de software chinesa entre 1990 e 2001 foi vertiginoso. Os serviços de software cresceram de US\$ 278 milhões em 1992 para US\$ 4,9 bilhões em 2001, enquanto que os produtos de software cresceram de US\$ 27 milhões em 1990 para aproximadamente US\$ 4 bilhões em 2001. A menor taxa de crescimento

anual registrada no período foi em 1997, de 21,7%, o que por si só já uma taxa expressiva de crescimento. Vale destacar que a exportação de software só começou a partir de 1999, o que demonstra o tamanho do mercado consumidor interno chinês.

Segundo estudo da SOFTEX (2003), o governo chinês iniciou projetos e políticas mais específicas para a indústria de software nacional, pois até o momento vimos que maioria dos benefícios recebidos pela indústria foi fruto de políticas e projetos macroeconômicos, que atingiam o setor de alta tecnologia como um todo. Analisaremos posteriormente estas políticas mais a fio, mas a partir deste momento a iniciativa do governo em apoiar o desenvolvimento da indústria objetivava o amadurecimento da indústria a ponto de alcançar o mesmo nível de qualidade e produtividade de países desenvolvidos, de vanguarda no mercado de software, como os EUA e o Japão. O Documento Estatal 18, do Conselho do Estado Chinês, que lançava oficialmente o primeiro projeto voltado à indústria de software em 2000, afirmou que tanto as capacidades de P&D como de produção da indústria chinesa atingirão em 2010 um nível próximo aos países desenvolvidos. Também foram incluídos nos planos de 5 anos para o crescimento da China com políticas agressivas para a indústria de software, com contínuo suporte do governo. No décimo plano de cinco anos 2001-2005, como exemplo, a taxa de crescimento anual almejada pelo governo era de mais de 30% para as indústrias de software e de TIC como um todo, com a construção de 20 grandes empresas de software com receita que excedesse os US\$ 120 milhões e mais de 100 marcas de software conhecidas internacionalmente. Uma vez que as diretrizes do governo central foram estabelecidas, os governos regionais e municipais também somaram aos programas nacionais criando seus próprios incentivos para a indústria de software, como facilidades de financiamento, consultoria, treinamento e etc.

Conforme a indústria de software chinesa cresceu, objetivando maior atratividade para o capital estrangeiro, iniciou também um programa antipirataria, problema este ainda enfrentado pelo país, de acordo com estudo da SOFTEX (2003). Em 2002, foi criado o *Information Leading Group*, um grupo de profissionais altamente qualificado liderado pelo premiê chinês com o objetivo de criar padrões para o setor de alta tecnologia como um todo e coordenar as diversas políticas públicas voltadas para o desenvolvimento tecnológico da China. Visando amenizar um pouco a guerra fiscal que se iniciou entre os governos regionais e municipais para atrair indústria de alta tecnologia e aumentar o sucesso do programa de criação de parques tecnológicos voltados para a produção de software, que já haviam atraído empresas multinacionais de peso como

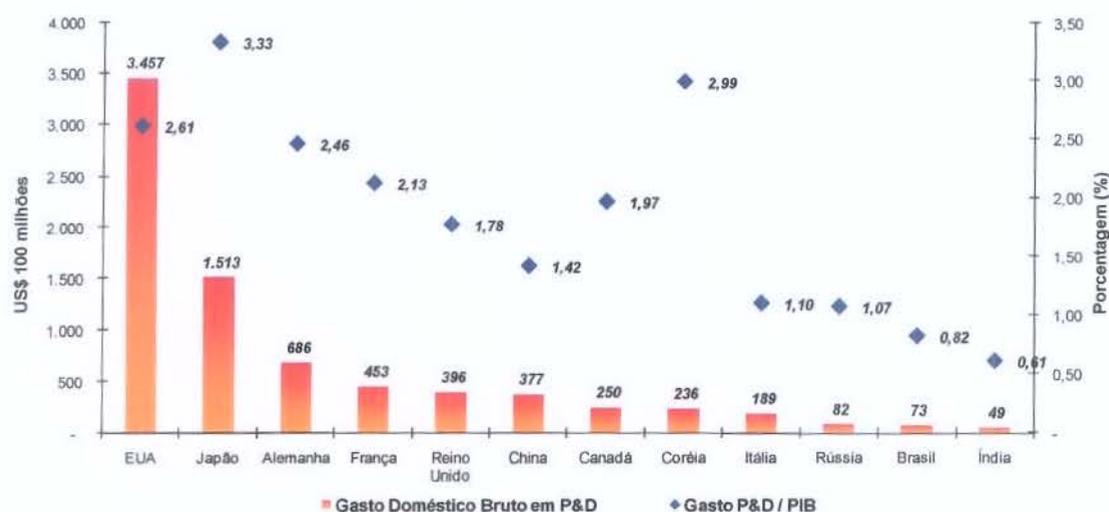
Microsoft, Nokia e Intel, este grupo licenciou em 2002 mais 11 parques tecnológicos voltados a software por toda a China, incluindo cidades que se encontravam fora da guerra fiscal.

O resultado destas políticas públicas e de todo o desenvolvimento da indústria de software chinesa são muito bem exemplificados nos últimos números da indústria, divulgados pelo *website* “Chinagate.com.cn”, canal de comunicação do governo chinês sobre seu país. Na reportagem da Agência de Notícias Xinhua, de 13 de fevereiro de 2008, a indústria de software da China gerou uma receita de US\$ 80,8 bilhões em 2007, um crescimento de 20,8% se comparado ao ano anterior. As vendas de produtos de software cresceram 22,5% para o valor aproximado de US\$ 28,1 bilhões e as receitas provenientes de serviços e produtos para a integração de sistemas cresceram 16% para o valor aproximado de US\$ 20,6 bilhões. Já as receitas da venda de serviços ligados a software atingiram algo em torno de US\$ 13,6 bilhões, um crescimento de 24,8, enquanto que as receitas provenientes de software embarcado foram de aproximadamente US\$ 16,1 bilhões, um aumento de 21,8%.

4.2. A Capacidade de Inovação Tecnológica

A China tem se levantado com grande importância no Mercado mundial no que se refere aos gastos com P&D. Segundo dados da OECD de 2005, mencionados por Lundin e Serger (2007), a China tem a maior contribuição no montante de investimentos em P&D dentre os países não integrantes da OECD e é responsável por metade do total de gastos em P&D destes países. No quadro abaixo, tirado do relatório de 2007 do Ministério de Ciência e Tecnologia da China, podemos ver como a China tem se destacado dentre os países emergentes no montante de investimentos em P&D.

Gráfico 6: Gastos Domésticos Brutos em P&D em países selecionados

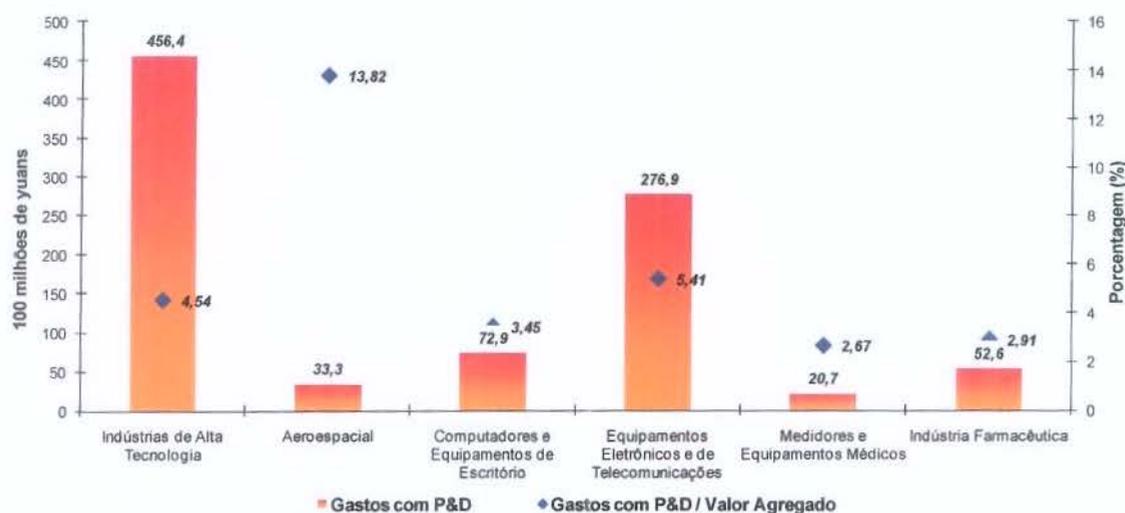


Fonte: Ministério de Ciência e Tecnologia da China, 2007

No gráfico acima, as barras mostram o montante gasto em P&D por país, os pontos mostram a relação destes gastos com o PIB de cada um. Vemos aqui que a China, em 2006, atingiu um total de US\$ 377 milhões de dólares, o que representa 1,42% do PIB chinês, de longe o melhor resultado dentre os países emergentes, segundo este gráfico. Um dos fatores para este excelente desempenho e que vale a pena destacarmos é a crescente globalização das atividades em P&D e o sucesso da China em atrair grandes empresas multinacionais. A China tem se levantado com uma excelente opção de *outsourcing* de atividades de P&D, pelo baixo custo e alto nível da mão-de-obra local e incentivos do governo, o que também estimula a transferência e / ou criação de centros de P&D de grandes empresas multinacionais.

O próximo gráfico, retirado do mesmo relatório, demonstra como este valor se quebra em diferentes indústrias na China e isso será importante para avaliar se os investimentos em P&D na indústria de software.

Gráfico 7: Gastos em P&D e seu percentual com relação ao valor agregado em indústrias selecionadas na China



Fonte: Ministério de Ciência e Tecnologia da China, 2007

Enquanto as barras mostram o total de gastos em P&D por ramos da indústria, os pontos mostram o quanto estes gastos representam no total de valor agregado. Embora os valores estejam na moeda local da China, podemos ver que a maior parte dos gastos está concentrada em indústrias de alta tecnologia, dentre elas a indústria de software. Levando em consideração o fato que empresas produtoras de computadores e similares, além de equipamentos eletrônicos e de telecomunicações também investem na pesquisa e desenvolvimento de software, vemos que a indústria de software chinesa investimentos significativos em P&D, o que é determinante para sua capacidade de inovação tecnológica.

Nos últimos 15 anos, segundo Lundin e Serger (2007), observa-se um desenvolvimento muito importante no sistema de inovação da China. O que se viu nestes anos foi uma mudança estrutural de um sistema dominado por institutos de pesquisa para um sistema centrado na atividade inovativas da indústria. Tal mudança pode ser entendida pela reestruturação dos institutos, uma expansão da educação de nível superior e o fortalecimento da capacidade de inovação da indústria. O objetivo destas mudanças, de uma forma mais ampla, é a criação de um sistema de inovação onde o próprio mercado encoraja as atividades de P&D e possa estimular uma rápida absorção das inovações resultantes destas atividades, enquanto que a capacidade de P&D básica e aplicada mais estrategicamente seja construída pelos institutos de pesquisa e

universidades, com a ajuda do governo chinês. Vemos ainda na tabela abaixo, utilizando o mesmo relatório do ministério de Ciência e Tecnologia da China, os resultados um dos indicadores da capacidade de inovação tecnológica da China, que é o número de patentes registradas.

Tabela 6: Patentes registradas em países selecionados

	China	EUA	Japão	Coréia	Rússia	Alemanha	Canadá	França	Austrália	Reino Unido
Doméstico	20.705	74.637	111.088	53.419	19.447	13.084	1.511	9.371	1.163	3.751
Estrangeiro	32.600	69.169	11.856	20.093	3.943	3.979	14.005	2.470	9.816	6.408
TOTAL	53.305	143.806	122.944	73.512	23.390	17.063	15.516	11.841	10.979	10.159
Ranking	4	1	2	3	5	6	7	8	9	10

Fonte: Ministério de Ciência e Tecnologia da China, 2007

A China, de acordo com quadro, já está no ranking como o quarto país com o maior número de patentes registradas, com um total de 53.305 patentes, atrás somente da Coréia, Japão e Estados Unidos. Países como Brasil e Índia nem se encontram na tabela, pois possuem um número de patentes registradas muito inferior ao apresentado na tabela. Portanto, podemos concluir que a capacidade de inovação tecnológica na China é gigantesca e tem levado o país ao status de foco de investimentos estrangeiros e *outsourcing*. Grande parte deste sucesso pode ser explicada por uma política nacional focada no amadurecimento da indústria e no aumento de atividades em pesquisa e desenvolvimento, para que dessa forma se crie um sistema de inovação capaz de levar a indústria do país ao mesmo patamar de países desenvolvidos.

4.3. O papel do Estado no Desenvolvimento da Indústria de Software

Como já foi apontado no item 4.1, o governo chinês teve um papel extremamente importante na criação e desenvolvimento da indústria de software nacional. O governo assumiu uma postura agressiva para apoiar a indústria, o que resultou em uma série de políticas que não só proveram incentivos, mas que também aumentaram os investimentos (boa parte destes de origem estatal) no setor. Agora veremos como se dá a atuação do estado no crescimento da indústria de software da China, de acordo com o estudo da SOFTEX (2003).

A indústria de software chinesa é nova, como já apontado anteriormente, e começou a se desenvolver no final da década de 1980 e na década de 1990. Uma das primeiras políticas que

vale destacar neste início é a criação em 1986 do Programa “863”, ou Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento em Alta Tecnologia do Ministério de Ciência e Tecnologia. Neste programa, 5.200 projetos foram financiados e mais de 10 bilhões em moeda local foram gastos, mas para um leque de tecnologias diferentes, não só para software. Neste princípio as principais políticas do governo eram voltadas para todas as indústrias de alta tecnologia em geral, depois serão criadas políticas mais específicas para a indústria de software. Em 1988, o Ministério de Ciência e Tecnologia criou o Programa “Tocha”, focado em desenvolver distritos industriais de alta tecnologia, criar mercado para produtos de alta tecnologia e atrair e treinar recursos humanos para este setor. Graças a este programa, até 1999 2.742 projetos foram financiados com 29 milhões em moeda local e foram criadas mais de 50 zonas industriais de alta tecnologia (lembrando que esta política também não se restringia somente à indústria de software, mas para uma série de indústria de alta tecnologia). Vale destacar que, no ano de 2000, aproximadamente 80% das receitas com software tiveram origem em mais de 2.000 empresas localizadas nos 19 parques tecnológicos criados pelo Ministério de Ciência e Tecnologia através deste programa, como inclusive já foi apontado anteriormente.

No final da década de 1990, ainda segundo o estudo da SOFTEX (2003), se inicia na China uma abertura da economia para a entrada de capital e de empresas estrangeiras. O governo, por sua vez, buscou proteger a indústria nacional, dando às empresas classificadas como de alta tecnologia um tratamento especial, como facilidades de financiamento e preferências em procurações e licitações. Esta postura do governo auxiliou na proteção e na continuidade do crescimento da indústria nacional, sem impedir que os investimentos e as empresas estrangeiras desfrutassem de benefícios no país. Em 1999, um novo pacote de políticas é lançado para desenvolver a indústria de alta tecnologia, com medidas que incluíram financiamento para inovação, preferência em procurações e licitações públicas, redução de impostos para gastos em P&D, isenção de taxas para toda a receita proveniente de transferência de novas tecnologias, benefícios sobre impostos incidentes no valor agregado e folha de pagamento para os produtos em software desenvolvidos e produzidos na China, isenções sobre impostos de valor agregado e créditos subsidiados para as exportações de produtos de alta tecnologia, tratamento fiscal diferenciado para as importações de tecnologias e equipamentos de ponta para atualização da produção e desenvolvimento local, a abertura de capital de algumas empresas locais e facilidades de financiamento para projetos de estruturação tecnológica de importância estratégica para o

governo, lideradas por empresas locais. Este pacote de políticas foi extremamente agressivo e comprova o compromisso público de estabelecer a indústria local como referência mundial, postura essa determinante para o status atual da indústria de software chinesa, cujo desempenho já foi mostrado no item 4.1.

Na década seguinte, a China entra no século 21 com políticas mais específicas ao setor de software. Podemos destacar destas políticas o anúncio da Comissão de Desenvolvimento e Planejamento do Estado, responsável por coordenar políticas públicas macroeconômicas de longo prazo, reconhecendo 10 zonas de desenvolvimento e produção de software espalhadas pela China (dentre estas estavam as regiões de Beijing, Shanghai, Hangzhou e etc), que receberiam um pacote de incentivos do governo para suportar suas atividades. Além deste, vale também mencionar a publicação do Documento 18, como foi mencionado no item 4.1, com o objetivo de desenvolver a capacidade da indústria de software da China ao mesmo nível de países desenvolvidos, até 2010. As principais medidas que foram implantadas a partir deste documento foram o reembolso de parte dos impostos pagos sobre valor agregado para serem usados em P&D e na expansão da capacidade de produção e desenvolvimento, benefícios fiscais temporários para empresas entrantes no mercado, benefícios permanentes para as empresas de áreas altamente estratégicas para o país, processos de aprovações mais rápidos para as empresas que buscarem fundos em mercados de ações no exterior e isenções tributárias sobre importações de tecnologia e equipamentos a serem usados na indústria local. Juntamente com o documento 18 e o anúncio da Comissão de Desenvolvimento e Planejamento, os planos Qüinquenais de Desenvolvimento da China passaram a constar medidas específicas para o crescimento da indústria de software.

Como pôde ser observado do exposto neste item e no item 4.1, vemos que o governo Chinês está extremamente interessado no desenvolvimento da indústria de software, enxergando nesta uma ótima oportunidade de não só aumentar o crescimento econômico e o processo de modernização do país, mas também de lançar o país como referência neste setor perante o mercado mundial. Prova disso são as medidas públicas agressivas em prol do crescimento e da proliferação da indústria, dirigidas pelo comportamento e expectativas do mercado, criando um ambiente político e econômico onde não só as empresas locais tiveram espaço para se tornarem grandes conglomerados de alta tecnologia como também o país se tornou atrativo para empresas multinacionais importantes do setor de TIC instalarem novos (ou mudarem os correntes) centros de P&D e produção, além de parceiros em projetos de *outsourcing*.

5. A Indústria de Software na Índia

5.1. A história e o desempenho da indústria no Mercado Mundial

Segundo Aurora e Gambardella (2005), a indústria de software na Índia não exerce papel comum como de qualquer outra indústria no país, mas exerce um papel de “locomotiva” na entrada de uma era digital de sua economia, assim como uma indústria de bens de capital em uma economia baseada em tecnologias mecanizadas, por exemplo. Sob este contexto, o número de empresas que produzem software ou contratam profissionais desenvolvedores de software é maior do que o número de empresas especializadas em software, como Microsoft ou Oracle. Isto acontece porque muitas empresas, como seguradoras, instituições financeiras, grandes indústrias, dentre outros, também necessitam produzir, manter e atualizar softwares específicos para suas atividades, além do uso e customização de plataformas mais comuns como SAP e ERP. Com a evolução do setor de TIC que tomou força na década de 1990, os serviços em software que eram demandados dessas empresas começaram a ser terceirizados, tanto dentro como fora do país (o processo chamado de *outsourcing*). Além desta demanda, há ainda o fato de que para se prestar este tipo de serviço não se é necessário grande volume de capital inicial, mas sim mão-de-obra bem treinada, um perfil que se encaixa melhor com a estrutura de recursos da Índia. Portanto, nestes fatores se encontra a base do crescimento da indústria de software da Índia, caracterizando-a como uma indústria voltada a serviços em tecnologia.

Para melhor explicar a evolução da indústria indiana de software, usaremos a divisão em fases de Athreye descrita por Aurora e Gambardella (2005), pois capta bem as mudanças na indústria indiana de software em resposta de políticas do governo e de mudanças na demanda do mercado mundial por software e serviços à medida que o setor TIC vai também se desenvolvendo pelo mundo. A primeira fase, a de “Pré-1984”, caracteriza-se por baixos níveis de atividade e de exportação de software. A indústria local não conseguia penetrar em mercados internacionais e havia grande morosidade do governo em burocracias necessárias para importar e exportar, o que dificultava que a indústria nacional caminhasse no mesmo passo que no mercado mundial. O evento que marcou esta fase na indústria foi a dramática saída da IBM do país em protesto a regras impostas pela FERA (sigla para *Foreign Exchange Regulation Act*, que traduzido significa Lei de Regulamentação de Comércio Internacional). Este evento criou uma oportunidade de um

crescimento por substituição de importações para fabricantes nacionais de computadores, a entrada de novos fabricantes estrangeiros de computadores e também uma demanda por programadores que produzissem softwares específicos para estes novos fabricantes. A grande conquista para a indústria de software na Índia durante este período foi o desenvolvimento da habilidade de criar um time bem treinado de programadores de software que poderiam entregar serviços técnicos de alta qualidade em uma variedade de sistemas para grandes companhias estrangeiras. O governo, despertando da morosidade, implementou uma política pró-Software em 1981 para que a indústria se adequasse ao ritmo da indústria de hardware, que também com a ajuda do governo se tornou no começo da década de 1980, auto-suficiente. Somente em 1986 as políticas do governo permitiram que a indústria de software crescesse independentemente da indústria nacional de hardware.

A segunda fase, que compreende o período entre 1985 e 1991, caracteriza-se por uma mudança no mercado mundial onde os computadores tiveram uma queda brusca de preços e houve um aumento de demanda por programadores à medida que grandes multinacionais migravam do *mainframe* para sistemas baseados em servidores e clientes. Aliados à desregulamentação da política de licenciamento para importações na Índia, houve não só um aumento das importações de tecnologias mais avançadas para o país (permitindo o desenvolvimento da indústria de software) como também uma alta procura por empresas indianas que possuíam já na época experiência e profissionais treinados para fazerem a migração de sistemas e customização de softwares específicos nas grandes multinacionais estrangeiras. Mesmo enfrentando dificuldades com a falta de proximidade com os clientes finais (em sua maioria firmas estrangeiras) e o estado ainda primitivo da infraestrutura de comunicação na Índia, a indústria nacional de software teve grande aumento da exportação de serviços, ajudava pela política de 1986 que permitia o crescimento da indústria independentemente do mercado doméstico, que já não conseguia demandar o mesmo do mercado mundial.

Na terceira fase, entre os anos de 1992 e 1999, a indústria na Índia passou por uma liberalização de financiamentos em larga escala promovida pelo governo (promovendo a entrada de capital estrangeiro no país), um movimento grande de entrada de multinacionais estrangeiras, aumento da demanda por software no mercado mundial e a explosão da Internet. Com acesso a financiamento mais facilmente e o mercado aquecido tanto pela entrada de multinacionais quanto que pela demanda no mercado mundial, a indústria local procurou aumentar a qualidade de seus

serviços (através de certificados ISO e CMM, por exemplo), diversifica-los, abrir seus capitais, dentre outras medidas. No fim deste período, a indústria de software na Índia já havia construído uma capacidade geral, para a prestação de serviços em software por *outsourcing* e algumas empresas com capacidades mais específicas, em áreas particulares de software e gerenciamento de processos em software. O governo, por sua vez, tentou neste período criar políticas que desenvolvessem a infraestrutura de telecomunicações e de expandir programas de baixo custo para acesso a Internet. A quarta e última fase, que compreende o período de 2000 até o tempo presente, tem sido marcada pela estabilização da demanda por software, mas ainda assim um aumento da demanda pelo *outsourcing* de serviços em software de uma forma mais geral, o que tem levado a indústria da Índia a um processo de amadurecimento. Com as turbulências nos EUA, o principal mercado da indústria indiana, se iniciou neste período um processo de diversificação de mercados consumidores, com a inclusão do Japão, Europa e África. Os contratos de *outsourcing*, por sua vez, aumentaram drasticamente, puxando em boa parte o crescimento da indústria durante o período. Novas áreas dentro da indústria foram criadas, com empresas especializadas em software embarcado, softwares especializados no processamento de sinais digitais, dentre outros, aumentando a importância da questão de propriedade intelectual no país, já que estas empresas são baseadas na criação de produtos, muitos destes comercializados via Internet. Com o aumento da concorrência no mercado mundial de *outsourcing*, com países como a China ou o Brasil, a indústria indiana também procurou outros mercados para oferecer seus serviços em software, com destaque para serviços de interação com o cliente (SAC's, *telemarketing* e etc), criação e processamento de banco de dados, desenvolvimento de conteúdo para a Internet e outras áreas, desenvolvimento de sistemas de educação à distância e etc.

Os últimos dados da indústria de software indiana, mostrados em uma pesquisa realizada pela empresa McKinsey, a pedido da NASSCOM (sigla para *National Association of Software and Services Companies*, que traduzido é Associação Nacional de Companhias de Software e Serviços), afirmam que a indústria de software na Índia espera que no ano de 2008 o total de receitas atinja o montante de US\$ 87 bilhões, contribuindo para 7,5% do total do PIB a ser gerado neste ano. As exportações em TI deverão representar 35% do total exportado pelo país, gerando uma expectativa de gerar 2,2 milhões de empregos dentre todo o setor de TI para 2008, o que demonstra a força que o setor ainda tem de crescer frente ao mercado mundial

5.2. A Capacidade de Inovação Tecnológica

Como já foi apontado no item 5.1, a Índia se levanta no mercado mundial como grande atrativo de investimentos para a indústria de software. Empresas como IBM, Intel, Dell, Simantec, Nvidia e tantas outras empresas multinacionais já estabeleceram centros de P&D em software no país e, contando ainda com a demanda por empresas nacionais para terceirizar serviços e desenvolvimento de software (o processo chamado *outsourcing*), os investimentos recebidos pela Índia na área de P&D em software são muito significativos. De acordo com reportagem do *website "Offshoring Times"* (2008), uma pesquisa feita pela empresa de consultoria *Zinnov Management Consulting* mostra que de 2004 a 2007 foram abertos mais de 200 unidades de desenvolvimento na Índia por empresas multinacionais de tecnologia. A empresa realizou sua pesquisa em 594 empresas estrangeiras que investiram em centros de pesquisa e desenvolvimento próprios ou terceirizados na Índia, sendo que destas 390 são focadas no desenvolvimento de software, 120 empresas engajadas em serviços de engenharia 84 em serviços embarcados. Esta pesquisa ainda apontou que o mercado de *outsourcing* em P&D na Índia está estimado em US\$ 5,83 bilhões.

Os principais motivos que fazem da Índia um grande atrativo de investimentos em P&D por empresas estrangeiras são os custos mais baixos, a mão-de-obra altamente qualificada, maior familiaridade com línguas estrangeiras (principalmente o inglês), padrões de qualidade reconhecidos mundialmente, dentre outros, demonstrando quão grande pode chegar a sua capacidade de inovação.

De acordo com o estudo feito por Mitra (2007), os gastos em P&D cresceram no período de 2002 a 2004 com uma taxa anual média de 45%, mas destaca o fato de que os gastos em P&D na Índia são significativos sob uma perspectiva do retorno gerado por dólar gasto, pois sob uma perspectiva geral, do montante de aproximadamente US\$ 6,8 bilhões em 2004, os gastos em P&D perdem parte da sua relevância. Empresas estrangeiras e o próprio governo Indiano são as maiores fontes de investimentos em P&D no país. De acordo com o mesmo estudo, o fluxo de investimentos diretos estrangeiros aumentou de US\$ 5,3 bilhões no ano fiscal de 2004/05 para US\$ 7,5 bilhões em 2005/06 e aproximadamente US\$ 10 bilhões em 2006/07. Já o governo indiano tem sido responsável pela criação de diversos centros de P&D ao redor do país e o comprometimento do governo em pesquisa e desenvolvimento se reflete no próprio orçamento

destinado ao Departamento de Ciência e Tecnologia do governo da Índia, que para o ano fiscal de 2007/08 está estimado em aproximadamente US\$ 4,3 bilhões.

O número de patentes registradas e a proteção de propriedade intelectual na Índia, assim como no Brasil e na China, não é tão expressivo se comparada a países desenvolvidos, mas podemos ver indicações de progresso nessa área, impulsionado pelo crescente volume de participação de empresas estrangeiras no desenvolvimento de novos produtos e serviços no país. Em 2003, segundo Mitra (2007), a Índia foi responsável pelo preenchimento de aproximadamente 1.200 formulários de patentes nos EUA, enquanto que em 1990 este número não ultrapassou 60 formulários. Ainda um número pouco expressivo, mas o ritmo de crescimento nesta área desde a década de 1990 é muito importante para legitimar o desenvolvimento da capacidade de inovação do país.

5.3. O papel do Estado no Desenvolvimento da Indústria de Software

Assim como no Brasil e a China, o Estado tem papel de suma importância no desenvolvimento da indústria de software indiana. Segundo estudo da SOFTEX (2003), as primeiras iniciativas do governo indiano em prol da indústria de software datam do início da década de 1970, onde o governo permitiu importações de equipamentos de hardware para o propósito específico de desenvolvimento de software para exportação, com a condição de que o preço deste equipamento fosse amortizado com os ganhos na exportação dentro dos próximos cinco anos à compra do equipamento. Em 1976, o governo indiano afrouxou mais as políticas específicas para a indústria de software, diminuindo os impostos sobre a importação de hardware, que eram mais de 100% do valor do produto e caíram para 40%; desburocratizou o processo legal de exportação de software; deu a empresas voltadas à exportação de software incentivos para aumentarem suas vendas internacionais e expandiu os benefícios para a importação de hardware para as empresas focadas totalmente no desenvolvimento e exportação de software.

No início da década de 1980, mais especificadamente em 1981, o governo da Índia implementou medidas mais restritivas à importação, aumentando os impostos de importação para hardware. Entretanto, as empresas poderiam usar os equipamentos importados também para o desenvolvimento de software voltado ao mercado doméstico. Também foi permitida nesta época uma forma de importação por *leasing* para hardware. Um pouco mais à frente, em 1984, o

governo lançou uma nova política para a indústria de computadores, onde os procedimentos para a importação de hardware e software foram simplificados; impostos de importação para hardware foram reduzidos de 135% para 60% do valor do equipamento e para software foram reduzidos de 100% para 60% do valor do programa; o acesso ao mercado externo por empresas de software foi facilitado e, principalmente, a indústria de software foi oficialmente reconhecida como tal e o processo de licenciamento de empresas foi simplificado. Prosseguindo temos, em 1986, a criação de mais uma política do governo indiano, desta vez voltada para o Desenvolvimento e Exportação de Software e Treinamento. Nesta política, o governo afrouxou ainda mais a importação de hardware e software, com isenção total de impostos de importação sobre hardware para as empresas voltadas integralmente a exportação de software; permitiu que empresas indianas vendessem software em outros países, podendo inclusive se tornar distribuidores e aumentou as obrigações com as vendas internacionais de software para as empresas importadoras de equipamentos, reduzindo o tempo de amortização destes equipamentos de 5 para 4 anos. Finalmente, no final da década de 1980, mais precisamente em 1988, o governo iniciou a criação de parques tecnológicos voltados para a produção de software, voltados também para a exportação. Em suma, a década de 1980 foi muito importante para a indústria de software e as políticas criadas pelo governo nesta década criaram o caminho para o seu futuro. Podemos notar a agressividade no governo indiano em incentivar o estabelecimento da indústria e sua vocação clara para a exportação de software, com facilidades na importação da tecnologia necessária para o desenvolvimento de produtos de qualidade internacional, desburocratização de processos de importação, exportação e criação de novas empresas, além de incentivos para aumentar as exportações das empresas locais.

Já na década de 1990, em 1991, segundo estudo da SOFTEX (2001), o governo inicia um programa de liberalização da economia. Dentre as várias ações do governo dentro deste programa, que afetaram não só a indústria de software como toda a economia na Índia, podemos destacar a redução de impostos de importação para software e hardware, além de um afrouxamento da política de importação de hardware condicionado a exportação de software. Seguindo para 1992, o governo indiano realizou uma reforma em políticas fiscais que incluíram as exportações de software no mesmo grupo de tratamento fiscal que as exportações de produtos manufaturados, que possuem isenções de impostos sobre a receita. Com o crescimento da indústria de software em ritmo acelerado e sustentável a partir da década de 1990, com as receitas

dobrando a cada dois entre 1990-91 e 1997-98 e o reconhecimento do governo da Índia que a indústria de software local é de suma importância para o crescimento do país e para o desenvolvimento da inserção da Índia na economia global, o governo da Índia incluiu a indústria em sua Agenda Nacional, criando a Agência de Promoção ao Desenvolvimento de Software. Também nesta mesma época foi criada a Força-Tarefa de Tecnologia da Informação e Desenvolvimento de Software, definindo uma série de objetivos e metas para a indústria de TI (onde o software está incluído).

As políticas em prol do crescimento da indústria de TI continuaram a progredir e em 2000 o governo da Índia aprovou a Lei de TI, criando todo um arcabouço legal para reconhecimento de contratos eletrônicos, combate a crimes dentro da indústria de TI, preenchimento de documentos eletronicamente e etc. O conceito de parques tecnológicos voltados a software foi expandido para todos os estados e províncias da Índia e foi criado um regime fiscal de longo prazo, dando aos setores de software e serviços um ambiente fiscal estável o que atraiu a atenção de investidores estrangeiros para considerarem a Índia um local propício para estabelecer operações de desenvolvimento de software e *back-up Office*. Em 2002, de acordo com o estudo da SOFTEX (2003), o orçamento do governo da Índia aumentou os gastos com a indústria de TI, criando oportunidades para empresas locais adquirirem empresas de software estrangeiras e realizar investimentos estratégicos em outros países, mas ao mesmo tempo em que o orçamento do governo permitiu maiores investimentos, também trouxe um imposto sobre os lucros de empresas locais. Em suma, a orientação atual do governo, antes focada no desenvolvimento da indústria de hardware, agora volta sua atenção nos ganhos provenientes da balança comercial positiva com o grande volume de exportações da indústria de software e de *outsourcing* de multinacionais estrangeiras em serviços correlacionados a software, além de criar instrumentos que permitam uma maior penetração da Tecnologia da Informação no país, com o desenvolvimento de produtores locais de hardware para vendas locais, reduzindo o preço de computadores e demais equipamentos.

6. A Análise *SWOT* da Indústria de Software no Brasil, China e Índia e Conclusão da Monografia

6.1. A Análise *SWOT* da indústria de software nos três países da análise: Brasil, China e Índia

Com base em todo o material usado nesta monografia, o estudo realizado de cada país (Brasil, China e Índia) sob três principais aspectos (histórico e desempenho da indústria no mercado mundial, capacidade de inovação tecnológica e o papel do governo no desenvolvimento da indústria) e o debate atual do quão competitivo é a indústria de software brasileira frente aos seus principais concorrentes no mercado mundial de software e serviços correlacionados, faremos agora a análise *SWOT* ou FFOA da indústria de software de cada um destes países. É importante frisar que as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças apontadas nesta monografia não são necessariamente as únicas que se podem identificar de cada uma das indústrias de software analisadas, entretanto poderão contribuir para o debate mencionado anteriormente e, dessa forma, cumprir o objetivo desta monografia.

Brasil:

- *Strengths* (Forças): o Brasil apresenta, de acordo com os dados da PINTEC (2005) mostrados no item 3.2 desta monografia, uma alta taxa de inovação (percentual das empresas que apresentaram inovações de produto e/ou processo com relação ao total do grupo a que pertencem) para a indústria de software e serviços relacionados, ainda mais se comparados com outras indústrias, como Roselino e Diegues (2008) apontam. A taxa de inovação pode chegar a 77,9%, no caso de consultoria em software, enquanto que as indústrias extrativa e de transformação não ultrapassam o patamar de 34%. Isto significa que a indústria de software brasileira é extremamente dinâmica e sua maioria está focada no desenvolvimento e lançamento de novos produtos e serviços. Outro ponto forte da indústria de software no Brasil é a existência de programas de incentivo a micro e pequenas empresas e de promoção à indústria de software nacional, como a SOFTEX ou o Brazil-IT (iniciativa da APEX – Agência Brasileira de Promoção de Exportação e

Investimentos), que criam um elo entre micro e pequenas empresas e multinacionais no desenvolvimento de software e, além disso, promovem a indústria nacional no mercado interno e externo.

- *Weaknesses* (Fraquezas): como tratado no item 3.2, o número de patentes publicadas pelo Brasil fora do país, ainda mais se comparado com o número de seus concorrentes, como China e Índia, é muito baixo. Este fato pode demonstrar uma baixa representatividade da indústria nacional no mercado mundial, além de uma possível desconfiança da qualidade dos produtos e serviços da indústria brasileira. Outra fraqueza da indústria de software no Brasil é a falta de um maior número de empresas com certificações de qualidade reconhecidas mundialmente que, assim como o número baixo de patentes, aumenta a desconfiança do mercado consumidor mundial. Um dos objetivos com a inclusão da indústria de software como “opção estratégica” na PITCE, conforme mencionado no item 3.3 desta monografia foi criar um programa de certificação em qualidade usando o INMETRO como meio de normalização e certificação, procurando melhorar este ponto da indústria nacional.
- *Opportunities* (Oportunidades): a escolha da indústria de software como “opção estratégica” na PITCE pelo governo representa uma grande oportunidade, não somente pelos benefícios já alcançados pela indústria com esta iniciativa, mas por que o governo reconheceu com este projeto a importância da indústria de software no desenvolvimento do país e sabe-se que ainda há muito espaço para projetos mais ousados e parcerias entre as esferas pública e privada para o incentivo e desenvolvimento da indústria. Além deste ponto, não poderíamos deixar de mencionar a maior proximidade do Brasil dos principais mercados consumidores, não somente em distância e fuso horário, mas também em termos de cultura e política, que se bem explorados podem representar uma vantagem competitiva para a indústria brasileira de software.
- *Threats* (Ameaças): a maior coordenação e escala nas indústrias de software na China e Índia, demonstradas durante o estudo destes países na existência de centros e parques tecnológicos voltados ao desenvolvimento e produção de software, algo menos ocorrente no Brasil, pode representar uma ameaça na medida em que preços são forçados para baixo e um leque mais diversificado de produtos e serviços pode ser oferecido por causa da

maior competitividade que grupos mais coordenados podem atingir. Além disso, a prática de pirataria de produtos de software e a oferta de serviços por empresas e pessoas não treinadas dificultam o desempenho da indústria nacional no mercado interno. Aumentar a participação no mercado interno traria um aumento de receita e escala para a indústria nacional, que ganharia força para atuar melhor no mercado externo.

China:

- *Strengths* (Forças): a indústria de software na China possui uma maior coordenação entre os vários *stake holders* do setor (governo, empresas privadas, empresas públicas, universidades, dentre outros), o que resulta em projetos mais elaborados em prol da indústria, como visto no capítulo 4 com a criação de uma série de parques tecnológicos voltados ao desenvolvimento e produção de software. Como a indústria de software na China é bem maior que em seus concorrentes, a alta escala de produção aliada à maior coordenação traz preços mais baixos e uma maior diversidade de produtos e serviços. Outro ponto forte da indústria de software chinesa é o alto número de patentes publicadas fora da China o que, conforme já mencionado na análise da indústria brasileira, é um sinal de maior representatividade da China no mercado mundial e traz maior confiabilidade dos consumidores estrangeiros dos produtos chineses.
- *Weaknesses* (Fraquezas): a indústria de software chinesa está muito ligada ao governo chinês, como foi demonstrado nos itens 4.1 e 4.3 desta monografia. Pelo exposto, este fato não tem se mostrado prejudicial para a indústria do país, mas pelo contrário, historicamente vimos como a ação direta do governo foi extremamente importante para o desenvolvimento da indústria. Entretanto, um setor muito ligado ao governo, ainda mais um governo com o regime político chinês, traz certa desconfiança do mercado internacional com relação a possíveis mudanças no setor motivadas pelo governo que possam trazer a redução de lucro, a diminuição de remessas de divisas para o exterior, dentre outros. Outra fraqueza da indústria de software chinesa está na distância e na diferenças sociais e políticas com seu mercado consumidor. Como foi mencionado enquanto analisamos a indústria brasileira, barreiras de fuso horário, distância, cultura,

língua e política podem dificultar a penetração da indústria de software da China em seu mercado.

- *Opportunities* (Oportunidades): uma oportunidade para a indústria de software chinesa está no momento de crescimento sustentável em que a economia do país está atualmente. Não só pelo aumento da participação no mercado mundial, mas também pelo alto crescimento do mercado interno. O crescimento de indústrias em outros setores da economia pode servir de impulso para as vendas da indústria no mercado interno e a maior presença destas em outros países podem trazer benefícios para a maior penetração da indústria de software chinesa em outros mercados. Além disto, a postura do governo em relação à indústria de software permanece em prol de incentivos e da promoção do desenvolvimento da indústria. Portanto, como vimos na análise deste país, esta postura trouxe inúmeros benefícios para a indústria e esta deve continuar a explorar este bom relacionamento com o governo chinês. Entretanto, como foi falado anteriormente, deve-se tomar o cuidado da indústria de software chinesa não se tornar dependente do governo para obter seus bons resultados.
- *Threats* (Ameaças): assim como no Brasil, a pirataria de produtos de software é uma ameaça para a indústria de software chinesa. A pirataria cria um mercado paralelo que poderia representar um aumento significativo de receita para a indústria, além de aumentar a desconfiança de empresas e investidores estrangeiros, com medo de ter seus produtos pirateados e comercializados no mercado paralelo. Além disso, há uma questão importante com relação ao grande crescimento e escala atingidos pela indústria de software da China, onde quão maior é a indústria mais difícil é para manter o crescimento e uma crise nesta traria prejuízos proporcionais ao seu tamanho. Podemos fazer aqui uma analogia a um carro de Fórmula 1: o carro passa por uma intensa fase de desenvolvimento e produção para atingir altas velocidades em pouco tempo, mas quando este primeiro desafio é vencido, qualquer incremento na velocidade deste exige uma fase de desenvolvimento muito mais complexa e por vezes mais demorada que a primeira. Além disto, quanto maior a velocidade do carro, mais difícil é para pará-lo e maior pode ser o acidente que este carro pode sofrer.

Índia:

- *Strengths* (Forças): uma das forças da indústria de software indiana é a sua dedicação à exportação de produtos e serviços (principalmente serviços). Como vimos no item 5.1 desta monografia, historicamente a indústria indiana se desenvolveu em uma indústria voltada para a exportação e este fato é uma vantagem competitiva se comparada às indústrias de outros países, pois existem benefícios fiscais e projetos do governo voltados para a exportação, empresas mais preparadas para oferecerem produtos e serviços segundo as preferências do mercado internacional, dentre outros. Outro ponto forte da indústria indiana é a preocupação na qualidade de seus produtos e serviços, criando programas de certificação reconhecidos mundialmente (como certificações ISO e CMM, por exemplo) para suas empresas, como está descrito no item 5.1 desta monografia. As certificações de qualidade são extremamente importantes para atrair investidores e empresas estrangeiras para a indústria de software.
- *Weaknesses* (Fraquezas): um ponto fraco na indústria de software indiana é a falta de empresas nacionais expressivas. Como se pode perceber do estudo realizado deste país, maioria das grandes empresas que fazem parte da indústria são multinacionais estrangeiras e a falta de representatividade nacional no setor é prejudicial na medida em que os ganhos das afiliadas estrangeiras não são mantidos dentro do país, as tecnologias desenvolvidas por estas não são mantidas e/ou usadas necessariamente dentro do país, dentre outros motivos. Outro ponto que percebemos da análise feita é a dedicação da indústria a serviços ligados a software. Este pode se tornar uma fraqueza na medida em que este foco impede o desenvolvimento de outras áreas dentro da indústria, restringindo o leque de produtos e serviços que podem ser oferecidos e assim comprometer o desenvolvimento sustentável da indústria de software como um todo.
- *Opportunities* (Oportunidades): a indústria de software indiana possui a oportunidade de criar empresas nacionais fortes utilizando-se de toda a tecnologia e estrutura já criada pelas grandes multinacionais estrangeiras instaladas no país. Dessa forma, a indústria poderá vencer o obstáculo mencionado acima, por ter uma indústria firmada em empresas multinacionais estrangeiras. Além disso, a indústria indiana tem a oportunidade de aumentar sua escala de produção e receitas ao se aproveitar do bom momento em que a

economia do país se encontra atualmente. Assim como já mencionado na China, a Índia passa por um crescimento de sua economia e mercado consumidor interno e o surgimento de grandes grupos nacionais, como o Grupo Tata, podem representar uma oportunidade para a indústria de software indiana, já bem estruturada em relação às exportações de seus produtos e serviços, amadurecer e fortalecer sua participação no mercado interno do país.

- *Threats* (Ameaças): uma possível ameaça para a indústria de software na Índia é a facilidade com que investimentos estrangeiros podem ser redirecionados atualmente. Como maior parte de sua indústria está concentrada em multinacionais estrangeiras, com a relativa facilidade com que estas redirecionaram investimentos e centros de pesquisa e de *back-office* de seus países de origem para a Índia, podem redirecioná-los (parcial ou totalmente) para outros países, caso a situação seja favorável para a maximização dos ganhos de suas matrizes. Além disto, outra ameaça que a indústria indiana pode enfrentar é o aumento dos custos de mão-de-obra, que com a alta qualificação profissional dos recursos humanos do país podem resultar em salários mais altos, fato este decisivo para as empresas e instituições que demandam o *outsourcing* de produtos e serviços ligados a software.

6.2. Conclusão

Tomando por base todos os estudos compilados nesta monografia e o debate existente sobre a competitividade da indústria de software do Brasil frente aos seus concorrentes, principalmente a China e Índia, podemos concluir que o país tem fatores importantes para colocá-lo à frente de seus competidores. Embora o governo brasileiro tenha assumido uma postura mais agressiva na promoção da indústria de software mais tardiamente se comparado com os governos chinês e indiano e a indústria nacional ainda não tenha atingido o mesmo nível de escala e coordenação que vimos nas indústrias concorrentes, a análise feita do Brasil nos mostra que o país tem trilhado o caminho certo para se tornar muito mais competitivo em software e em serviços relacionados. Não só os dados apresentados mostram o tamanho que a indústria já atingiu no país e o quanto tem sido gasto na pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e serviços, como também foi mostrada a quantidade de projetos existentes que objetivam não só a concessão de benefícios fiscais, mas também o aumento da qualificação profissional da mão-de-obra local e as

certificações das empresas nacionais. Além disto, existem no país excelentes iniciativas de coordenação dos vários *stake holders* da indústria nacional que já vem apresentado seus frutos não só no alinhamento de objetivos diferentes com o desenvolvimento da indústria, como também na promoção da indústria de software brasileira frente ao mercado interno e aos principais mercados fora do Brasil.

Por fim, esperamos ter contribuído para a análise competitiva da indústria de software do Brasil frente aos seus principais concorrentes e, com o estudo e análise da indústria de cada país dado mais artifícios para o desenvolvimento do debate sobre como o país pode mais competitivo neste setor.

7. Referências bibliográficas

HOROWOITZ, Alan - "Brazil: It's a sleeping giant with a tradition of high-quality software." - Computer World, 15 de Setembro de 2003.

<http://www.computerworld.com/managementtopics/outsourcing/story/0,10801,84869,00.html>

TIGRE, Paulo B. - "Brazil Meets the Global IT Challenges." - Center for Research on Information Technology and Organizations, Novembro de 1999.

<http://repositories.cdlib.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1068&context=crito>

ARAÚJO, Eratóstenes Edson R. de & MEIRA, Silvio R. de Lemos - "Inserção Competitiva do Brasil no Mercado Internacional de Software" - Sociedade para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX) e Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (CESAR), Setembro de 2005.

http://www.softex.br/portal/_publicacoes/publicacao.asp?id=806

National Landscapes of Information Technology ITEC.654 – Kogod School of Business IT Department, American University, Washington DC, EUA.

<http://www.american.edu/academic.depts/ksb/mogit/country.html>

VELOSO, Francisco & BOTELHO, Antonio J. Junqueira & TSCHANG, Ted & AMSDEN, Alice – "Slicing the Knowledge-based Economy in Brazil, China and Índia: A Tale of Three Software Industries" - Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX), Setembro de 2003.

PETIT, Djalma – "Apresentação Forum de Inovação 2007: Fatores Competitivos da Indústria Nacional de Software e Serviços de TI no Mercado Global" - Sociedade para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX), Abril de 2007.

http://www.softex.br/portal/_publicacoes/publicacao.asp?id=1433

Ministério de Ciência e Tecnologia do Brasil

www.mct.gov.br

HORN, Lutz & NIEMANN, Frank & KAUT, Christoph & KEMMLER, Angelika – “SWOT Analysis and Strategic Planning: a Manual” – GFA Consulting Group, Maio de 1994

ARORA, Ashish & GAMBARDELLA, Alfonso – “From Underdogs to Tigers: The Rise and Growth of the Software Industry in Brazil, China, India, Ireland and Israel” – Oxford University Press, Agosto de 2005

ROSELINO, José Eduardo – “Uma análise das Potencialidades da Atividade de Software no Brasil à Luz das Práticas Concorrenciais no Setor” – Dissertação de Mestrado, Instituto de Economia – UNICAMP, Dezembro de 1998

FUSCO, Camila – “Software e Serviços: um mercado em Expansão, apesar dos Tropeços” – publicado no *website* da SOFTEX em março de 2007

http://www.softex.br/portal/_mercado/mercado.asp?id=1393

Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT/UNICAMP) e Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX) – “Perfil das Empresas Brasileiras Exportadoras de Software” – relatório de pesquisa divulgado em 2005

http://www.softex.br/portal/observatorio/_pesquisasConcluidas/pesquisa.asp?id=579

FIGUEIREDO, Paulo N. – “Desenvolvimento de Competências Tecnológicas Inovadoras em Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) no Brasil: Evidências de uma Amostra de Organizações Relacionadas à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) – Um Exame Preliminar” – Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Faculdade Getúlio Vargas (EBAPE/FGV), 2005

NICOLSKY, Roberto e OLIVEIRA, André K. de – “Reverter o Declínio Tecnológico” – Jornal de Brasília, 03 de abril de 2008

<http://www.abpi.org.br/empauta/quinta/030408.pdf>

HU, Hongli & LIN, Zhangxi & FOSTER, William – “China’s Software Industry – Current Status and Development Strategies” – Universidades de Xi’an Jiaotong, Texas Tech e Arizona State, respectivamente, 2003

LUNDIN, Nannan & SERGER, Sylvia Schwaag – “Globalization of R&D and China: Empirical Observations and Policy Implications” – Research Institute of Industrial Economics, 2007

“2007 China Science & Technology Statistics Data Book” – Ministry of Science and Technology, People’s Republic of China, 2008

National Association of Software and Services Companies – NASSCOM
www.nasscom.in

“The Indian R&D Offshoring Scenario” – Offshoring Times, 2008
http://www.offshoringtimes.com/Pages/2008/offshore_news2017.html

MITRA, Raja M. – “India’s Emergence as a Global R&D Center” – ITPS, Swedish Institute for Growth Policy Studies, Julho de 2007

ROSELINO, José E. & DIEGUES, Antonio Carlos – “Uma Agenda de Competitividade para a Indústria Paulista” – Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE) e Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), Janeiro de 2008

“Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) 2005” – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2007