



1290003799

TCC/UNICAMP
Se23i
1290003799/IE

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ECONOMIA**

**A INDÚSTRIA DE SOFTWARE E ATUAIS TENDÊNCIAS A NÍVEIS
NACIONAL E INTERNACIONAL**

ANDRÉA LOURENCETTI SECCACCI
R.A 031251

ORIENTADOR: PROF. DR. PAULO SÉRGIO FRACALANZA

Fracalanza, Paulo Sérgio

Campinas, dezembro de 2008

TCC/UNICAMP
Se23i
1290003799/IE

CEDOC/IE/UNICAMP

2009.06.30

**ANDRÉA LOURENCETTI SECCACCI
R.A. 031251**

**A INDÚSTRIA DE SOFTWARE E ATUAIS TENDÊNCIAS A NÍVEIS
NACIONAL E INTERNACIONAL**

**MONOGRAFIA APRESENTADA COMO EXIGÊNCIA PARA A
GRADUAÇÃO NO CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS DA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**ORIENTADOR: PROF. DR. PAULO SÉRGIO FRACALANZA
BANCA EXAMINADORA: PROF. DR. ANTONIO CARLOS DIEGUES JUNIOR**

Campinas, dezembro de 2008

Agradecimentos:

A Deus.

A meus pais pelo contínuo apoio, amor, respeito e confiança.

A Unicamp e ao Instituto de Economia por todo o embasamento teórico, mas muito mais do que isso, pelas oportunidades e amizades proporcionadas.

A todos os meus amigos pelos inesquecíveis momentos ao longo desses anos de faculdade e, principalmente, pelo apoio e paciência nessa reta final.

Aos professores Paulo Sérgio Fracalanza pelo profissionalismo, incentivo e confiança; e Antônio Carlos Diegues pelos valiosos comentários e sugestões na banca examinadora.

Enfim, a todos aqueles que tornaram possível o cumprimento de mais essa etapa da minha vida.

RESUMO:

O software, devido principalmente ao seu potencial inovador, apresenta-se, atualmente, como um dos principais pilares da indústria da tecnologia de informação. A indústria do software é bastante heterogênea e elementos da dinâmica concorrencial como ganhos de escala e externalidades de rede apresentam-se em diferentes níveis de atuação nos diversos segmentos de atividades existentes nessa indústria. Observa-se a presença de uma tendência à terceirização a nível internacional das atividades de software e serviços correlatos, que criam oportunidades a países não-centrais. Hoje, a Índia é apontada como principal *player* desse comércio internacional e, num contexto em que as grandes multinacionais buscam alternativas às empresas indianas, o Brasil é apontado como um dos principais países em potencial e tem realizado esforços para incentivar as exportações no setor de software. Entretanto, o modelo indiano parece não ser o mais apropriado em termos qualitativos, visto que desenvolve as atividades de baixo nível de valor agregado e, portanto, apresenta-se incapaz de induzir inovações na estrutura produtiva doméstica.

Palavras-Chave: Tecnologia de Informação, Software, Dinâmica concorrencial, Inovação, Terceirização, Internacionalização.

Sumário

Introdução.....	6
Capítulo 1 – Um Panorama do software e Desdobramentos sobre sua indústria.....	10
1.1. Software como essência da Tecnologia de Informação.....	10
1.2. A Dinâmica Concorrencial da Indústria do Software e seus Principais Elementos...15	
1.2.1 O Processo de Produção do Software.....	15
1.2.2 Os Retornos Crescentes de Escala e as Externalidades de Rede.....	17
1.3 Segmentos do Software.....	19
1.3.1 Software Serviço.....	20
1.3.2 Software Produto.....	21
1.4 Terceirização Globalizada.....	24
1.4.1 A Internacionalização e o Posicionamento de Países Não-Centrais.....	30
Capítulo 2 – A Indústria Brasileira de Software.....	38
2.1 Antecedentes e Políticas Institucionais.....	40
2.2 Fusões e Aquisições.....	47
2.3 Panorama da indústria de software brasileira na prática.....	51
2.4 Panorama atual da indústria brasileira de software e seu posicionamento externo.....	56
Considerações Finais.....	60
Referências Bibliográficas.....	64

INTRODUÇÃO

A Indústria da Tecnologia de Informação desempenha atualmente um papel crucial nas diversas atividades econômicas e sua importância cresce em ritmo bastante acelerado nas últimas décadas, principalmente no século XXI. Tamanha valorização está vinculada às modificações produtivas observadas na atual fase de desenvolvimento capitalista, quando é preciso cada vez mais buscar soluções que tragam não apenas bons resultados, mas que tenham o menor custo possível. Assim, percebe-se que as atividades da Tecnologia de Informação podem trazer inúmeras vantagens competitivas às organizações, sejam elas de grande ou pequeno porte, públicas ou privadas.

Tecnologia de informação (TI) pode ser entendida como meios utilizados pelas empresas para ampliar e potencializar processos de criação e desenvolvimento de capacitação tecnológica. Sua crescente evolução tem revolucionado o modo de administrar e fazer negócios, de pensar e se comunicar. O presente trabalho pretende fazer uma abordagem acerca de um dos principais pilares da Tecnologia de Informação – o *software*.

O software tem adquirido lugar central dentre os demais segmentos da TI¹ pelo fato que *qualquer aplicação da tecnologia da informação tem como requisito complementar um software que transforma a “tabula rasa” do hardware em máquinas capazes de executar funções úteis* (STEINMUELLER, 1995). Na atual “era da informação”, é possível reconhecer uma certa “commoditização” da produção de hardware e a conseqüente valorização do software e do capital humano como fatores estratégicos de inovação.

Software é definido como um bem imaterial que pode ser utilizado tanto como insumo tecnológico quanto para consumo final, satisfazendo assim necessidades das pessoas de maneiras distintas. Somado ao fato de ser um bem intangível, sua característica de não consumir matérias-primas em seu processo de produção (o qual utiliza essencialmente força de trabalho humano), faz com que o mesmo seja usualmente

¹ O setor de Tecnologia de Informação é, basicamente, composto por: hardware, software e serviços. Tal composição será citada no primeiro capítulo.

classificado como um *serviço* com valor de mercadoria, mas com muitas especificidades, como apontam Messerschmitt & Szyperski:

o software difere marcadamente de outros bens materiais e imateriais e serviços. Pelo lado da oferta, as substantivas economias de escala são muito menores que dos bens materiais, com elevados custos de desenvolvimento (“creation costs”), mas mínimos custos de reprodução e distribuição. Nesse aspecto, o software é similar à informação. Pelo lado da demanda, diferentemente da informação (que se valoriza pela sua capacidade de influenciar ou informar), o software é similar a muitos bens materiais e serviços quem têm os seus valores determinados pelas ações que desempenham (2000, p.4 apud Roselino, 2006).

Em busca da maximização e da melhor alocação de recursos, a terceirização tem se mostrado um instrumento estratégico de extrema utilidade nas atividades de software e serviços correlatos (assim como na indústria de TI em geral). Terceirização que pode ocorrer tanto nas etapas de produção do bem (ou seja, no interior da própria indústria) ou ainda através da demanda por fornecedores externos à firma. Uma tendência crescente observada principalmente nas últimas duas décadas e que tem se intensificado cada vez mais é a terceirização internacionalizada, que é quando a mesma ocorre em nível global, e não dentro da nação-sede. A presença dessa tendência nas atividades de software e serviços foi possibilitada justamente pelos avanços na indústria da tecnologia de informação como um todo, visto que bens intangíveis eram, tradicionalmente, entendidos como bens *non-tradeable*, enquanto que no mundo atual, o comércio internacional no setor de serviços tem se intensificado cada vez mais.

Roselino (2006) caracteriza o processo de internacionalização da indústria de software e serviços de TI como sendo o “motor passivo” e as transformações produtivas desenvolvidas pelo lado da demanda, particularmente nos países centrais, como condicionantes e determinantes dos rumos e do ritmo desse movimento.

Serviços tradicionalmente precisavam ser produzidos no mesmo local em que seriam consumidos. Na última década, avanços nas tecnologias de informação e comunicação tornaram possível que parte crescente destes serviços possa ser produzida em uma parte e consumida em outra – tornaram-se comercializáveis (UNCTAD, 2005, p.25).

Nesse contexto de crescente processo de globalização produtiva e de novos modelos internacionalizados de desenvolvimento do software, as atividades intensivas em

tecnologia de informação são cada vez mais terceirizadas para firmas especializadas resultando em uma ampliação da concorrência externa, o que implica em oportunidades a países de economias não-centrais. Aponta-se a Índia como a principal potência do comércio internacional do setor de TI, a qual responde pela grande maioria da comercialização de software-serviço. Porém, tais comprovações são questionáveis quando olhadas de maneira qualitativa e não apenas quantitativa, uma vez que as principais atividades praticadas na Índia são aquelas que menos agregam valor, isto é, que não exigem uma qualificação muito específica e intensa. Por outro lado, o Brasil tem sido freqüentemente apontado como uma forte alternativa à Índia nesse cenário internacional do setor do software e de serviços em TI, mas devido à falta de incentivos ou até mesmo ao sólido mercado interno e sua alta demanda, ainda está muito longe de ser uma ameaça à hegemonia indiana.

Assim, considerando as especificidades e a heterogeneidade da indústria do software, pretende-se, inicialmente, com o presente trabalho entender de que maneira aconteceu o desenvolvimento da indústria indiana e sua inserção no mercado internacional. Para então, fazer uma breve comparação com o nascimento e o desenvolvimento da indústria brasileira de software e identificar de que maneira elas se distanciaram nas últimas décadas. Complementarmente, objetiva-se analisar se, de fato, é vantajoso ao Brasil dar foco nessa indústria e direcionar investimentos para incentivar exportações de software e serviços correlatos, visando fortalecer-se como alternativa à Índia.

Para tal, o trabalho é constituído de dois capítulos. No **capítulo primeiro**, apresenta-se o setor de tecnologia de informação e a emergência do software como um de seus principais elementos constituintes. São expostos também os principais segmentos de comercialização do software assim como as especificidades de sua indústria, de seu processo de produção e a particular dinâmica concorrencial que conta com a presença de elementos como ganhos de escala, externalidades de rede e tendências de mercado em diferentes níveis de atuação nos variados segmentos de atividade. Ainda neste capítulo, é desenvolvida a tendência à terceirização internacionalizada (a chamada “offshore outsourcing”) e a emergência da Índia nesse contexto através de políticas públicas claramente com o objetivo de estimular exportações.

O segundo capítulo é dedicado exclusivamente à indústria brasileira de software. Apresenta como foi seu nascimento e o desenrolar de políticas públicas voltadas ao setor direta ou indiretamente, permitindo visualizar o progressivo ganho de importância como setor estratégico para o país, dado que inicialmente as ações do governo eram quase que exclusivamente direcionadas à indústria de hardware. Carentes de resultados na prática das políticas públicas, organizações buscam instrumentos alternativos para o crescimento. Operações de fusões & aquisições são expostas como um mecanismo que vem sendo crescentemente utilizado em nível nacional e internacional, capaz de proporcionar vantagens competitivas para as empresas participantes. Por fim, analisa-se a evolução da indústria do software no mercado brasileiro doméstico e no exterior.

O trabalho é concluído com a exposição de algumas considerações finais e de uma avaliação geral dos aspectos cruciais da indústria e do mercado de software, buscando-se, assim, entender o atual posicionamento e expectativas em torno do Brasil.

É extremamente importante ressaltar aqui a dificuldade em se obter dados precisos do setor de software devido a seu elevado grau de heterogeneidade de atuação na economia e as diversas formas em que o software pode ser comercializado. Porém, os resultados mostrados aqui satisfazem o objetivo proposto de observar a evolução ao longo dos anos e as tendências; e de realizar comparações em torno da indústria e dos países citados.

CAPÍTULO 1 – UM PANORAMA DO SOFTWARE E DESDOBRAMENTOS SOBRE SUA INDÚSTRIA

O capítulo primeiro tem como objetivo apresentar o software e seus segmentos de atuação assim como sua crescente importância nas diversas atividades econômicas. Como desdobramentos das características apresentadas, serão analisadas as dinâmicas concorrenciais da indústria de software e as principais tendências existentes, até a principal tendência presente no mercado internacional, o “offshore outsourcing”, e a Índia, potência exportadora de software e serviços correlatos.

1.1 Software como essência da Tecnologia de Informação

A computação, em seu início, era tida apenas como um mecanismo que tornava possível automatizar determinadas tarefas do dia-dia das grandes empresas e dos meios governamentais. Com o avanço tecnológico, as “máquinas gigantes” começaram a perder espaço para equipamentos cada vez menores e mais poderosos; assim como a evolução das telecomunicações permitiu que, aos poucos, os computadores passassem a se comunicar. Como consequência, tais máquinas deixaram de simplesmente automatizar tarefas e passaram a lidar com a informação. O significado da palavra *informação* tem que ser compreendido como um patrimônio, algo de valor. Trata-se de um conjunto de dados classificados e organizados de forma que um usuário ou uma empresa possa tirar proveito, resultando em um fator capaz de determinar a sobrevivência ou a descontinuidade das atividades de uma empresa. Deste modo, é fácil entender a importância de sua existência e, principalmente, de seu uso bem feito. Basta imaginar o que aconteceria se uma instituição financeira perdesse todas as informações relativas aos seus clientes. Observa-se com certa frequência a ocorrência do uso inadequado das informações adquiridas ou, ainda, a sub-utilização destas. Entendendo a **informação** como um **bem** capaz de agregar valor a uma empresa ou a um indivíduo, chega-se a necessidade da utilização de ferramentas, sistemas ou outros meios tecnológicos

apropriados, para que se possa adquirir um diferencial competitivo. Nesse sentido de se aproveitar do avanço tecnológico, emerge a Tecnologia da Informação.

Tecnologia de informação (TI) pode ser entendida como meios utilizados pelas empresas para ampliar e potencializar processos de criação e desenvolvimento de capacitação tecnológica. Assim, conforme aponta Diegues (2007), sua composição é basicamente formada por: hardware, software, e serviços; elementos que garantem a execução dessas atividades². A crescente evolução e integração desses elementos têm revolucionado o modo de administrar e fazer negócios, de pensar e se comunicar.

A valorização da tecnologia da informação ao longo nos anos e principalmente nos dias de hoje está vinculada às modificações produtivas observadas na atual fase de desenvolvimento capitalista, quando é preciso cada vez mais buscar soluções que tragam não apenas bons resultados, mas que tenham o menor custo possível. Assim também, as transformações técnico-produtivas estão associadas à emergência e ao aprimoramento da TI. Não tem como separar esses dois “movimentos” pois eles estão fortemente interligados.

Nas últimas décadas, é também crescente a valorização do capital humano, da inteligência e do trabalho intelectual, frente a bens físicos, pois, com a moderna tecnologia, qualquer organização empresarial pode produzir um equipamento, mas não é qualquer uma que pode desenvolver soluções. Um claro exemplo é a IBM a qual, visando cada vez mais a satisfação de seus clientes e parceiros, tem apostado no desenvolvimento de soluções personalizadas de acordo com cada necessidade e setor de atuação, além de concentrar investimentos no desenvolvimento de sistemas que consolidem o trabalho de milhares de servidores, proporcionando ganhos em eficiência energética e segurança. Caminhando no mesmo sentido, grandes companhias com o apoio da BRASSCOM³ têm

² Vale lembrar que o termo “hardware” não é apenas para microcomputadores, mas compreende qualquer aparelho eletrônico físico que depende de outros dispositivos e programas para funcionar, como por exemplo o celular.

³ BRASSCOM é a Associação Brasileira de Empresas de Tecnologia de Informação e Comunicação criada em 2004 com o objetivo de posicionar o Brasil como um dos principais centros globais em serviços de TI. Reúne atualmente as maiores empresas de TI, nacionais e multinacionais, bem como centros de pesquisas e universidades, representando 70% do PIB brasileiro de TI, com mais de 90 mil profissionais (*site* da BRASSCOM, acesso em Setembro / 2008).

buscado parcerias com universidades e escolas técnicas a fim de capacitar profissionais e ter sua demanda atendida.

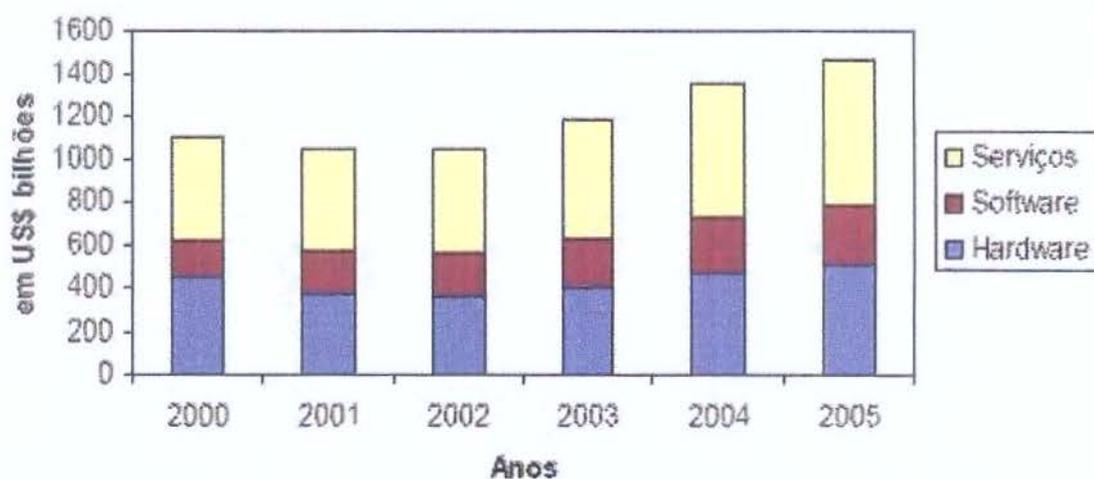
Desde meados do Século XX as organizações experimentam um período de intensa inovação e emprego de tecnologias, elementos críticos para a busca de patamares superiores de desempenho e competitividade. Neste contexto, a tecnologia da informação é reconhecida pelo potencial de contribuição que pode trazer ao sucesso organizacional. A expectativa de resultados por meio da TI leva as empresas a investirem crescentemente e, como se sabe, os investimentos por elas realizados são expressivos, seja em forma de capacitação profissional, realização de alianças e parcerias, ou ainda em operações de fusões e aquisições.

Conforme proposto no presente trabalho, aproximaremos mais de um dos principais componentes da TI, o **software**, cujas atividades têm apresentado importância crescente não apenas entre os demais segmentos da indústria de TI, mas também entre o conjunto das diversas atividades econômicas. A **Indústria de Software** é muito diversificada, compreendendo negócios que envolvem o desenvolvimento, manutenção e execução de Softwares para Computadores ou Máquinas Automatizadas. Essa atividade começou na década de 70 influenciada pela revolução dos Microprocessadores.

O software vem adquirindo lugar central na indústria de TI, uma vez que *qualquer aplicação da tecnologia da informação tem como requisito complementar um software que transforma a "tabula rasa" do hardware em máquinas capazes de executar funções úteis* (STEINMUELLER, 1995). Assim, entende-se que a utilidade de um hardware está no software e na capacidade que o mesmo tem de executar as funções desejadas pela empresa e/ou indivíduo que o adquiriu. Ao extremo, afirma-se que a pessoa está, ao final, demandando o software e não o hardware, pois, uma vez adquirido o aparelho, é a aquisição de novos aplicativos de software que garante o exercício das funções desejadas e até a atualização tecnológica. Portanto, tal elemento da TI tem crescente importância em termos de planejamento estratégico dado o seu caráter inovativo e a atual ampliação do grau de *commoditização* da fabricação do hardware. Caminhando no mesmo sentido, concluímos que o fator de diferenciação de um produto (tecnológico) frente aos concorrentes está justamente neste elemento o qual traz a funcionalidade de um equipamento, seja ele qual for.

Esse aumento da participação do software e de serviços no mercado de TI e a redução da participação do segmento de hardware podem ser observados no gráfico abaixo.

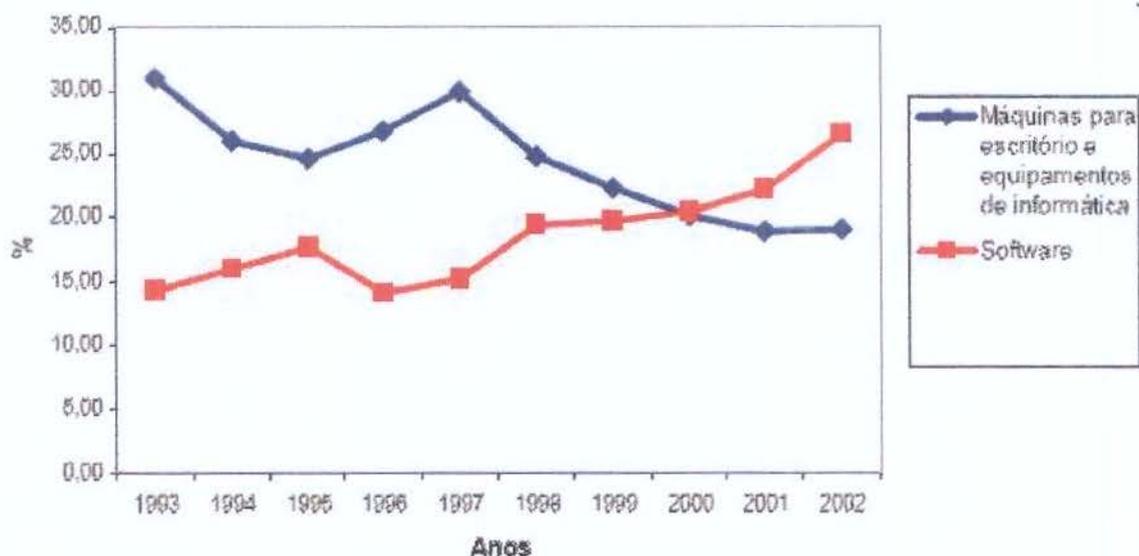
Gráfico 1: Mercado Mundial de TI por segmentos



Fonte: Diegues (2007) com base em OECD (2006).

Essa tendência pode ser visualizada através do ângulo de investimentos em P&D. Nota-se a partir do gráfico 2 a clara inversão no direcionamento dos gastos de P&D nos segmentos de hardware e software.

Gráfico 2: Participação no total de gastos de P&D nas TI segundo segmentos



Fonte: Diegues (2007) com base em OECD (2006).

Essa crescente importância do software frente aos demais elementos da Tecnologia de Informação está relacionada ao fato de ser um produto intensivo em tecnologia e, principalmente, em conhecimento tácito, o qual interage com diversas áreas de atividades não apenas como um bem final, mas também como importante insumo tecnológico, caracterizando-se como um *bem funcionante*, conforme identificado por Roselino (2006). Nesse último “modelo” o software está presente nas mais diversas cadeias produtivas de maneira fundamental para a realização das atividades necessárias. Dessa forma, observa-se o posicionamento central do software não apenas em sua indústria, mas também fora.

Hoje, os softwares são os grandes inovadores em telecomunicações, já que permitem flexibilidade e agilidade de sistemas, seja através de alterações/adaptações rápidas ou de desenvolvimentos de novos serviços, tornando-se assim – o software – uma ferramenta importante para a competitividade das empresas. (GALINA, 2003, *apud* Roselino & Diegues, 2008, p.9)

Assim, o software se faz presente não apenas como um bem intermediário em cadeias produtivas, mas também como um bem final nas diversas atividades econômicas, mostrando assim sua capacidade de afetar outras indústrias em termos de inovação e

dinamismo, através de seu caráter transversal e *pervasivo*⁴. Sendo assim, mudanças na indústria de software geram também efeitos na maioria das indústrias existentes em uma economia.

De uma forma breve, serão apresentados a seguir as principais características do software que exigem com que o mesmo seja estudado de maneira diferenciada de qualquer outro bem, imaterial ou não.

1.2 A Dinâmica Concorrencial da Indústria do Software e seus Principais Elementos

Devido ao caráter específico dessa indústria, faz-se necessário a apresentação e a compreensão das diferentes tendências de mercado e de que maneira certos elementos concorrenciais são manifestados. Serão feitas, a seguir, breves análises do processo de desenvolvimento de um software, o qual pode ser classificado como um processo de digitalização e codificação de conhecimentos e informações; e da dinâmica concorrencial da indústria do software em que retornos crescentes de escala, externalidades de rede e intensidade tecnológica inovativa apresentam-se como os seus principais elementos.

1.2.1 O Processo de Produção do Software

O software, definido como um bem imaterial, pode ser utilizado tanto como insumo tecnológico quanto para consumo final, satisfazendo assim necessidades das pessoas de duas maneiras distintas. Somados os fatos de ser um bem intangível e de não consumir matérias-primas em seu processo de produção (o qual utiliza essencialmente força de trabalho humano), o mesmo é usualmente classificado como um *serviço*, com valor de mercadoria, mas com muitas especificidades, como apontam Messerschmitt & Szyperski:

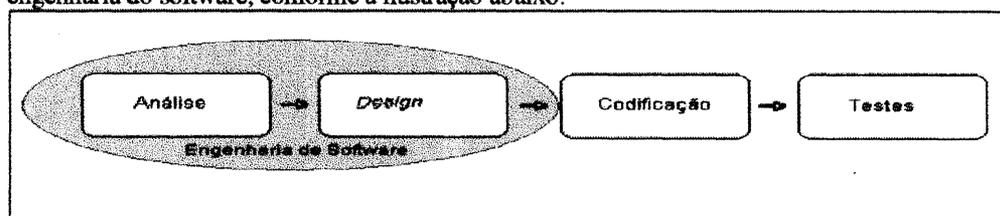
⁴ O termo *pervasive* (originário do inglês) foi brilhantemente adotado por Roselino (2006) diante da ausência de um vocábulo em língua portuguesa capaz de expressar simultaneamente o caráter disseminado e penetrante do software.

o software difere marcadamente de outros bens materiais e imateriais e serviços. Pelo lado da oferta, as substantivas economias de escala são muito menores que dos bens materiais, com elevados custos de desenvolvimento (“creation costs”), mas mínimos custos de reprodução e distribuição. Nesse aspecto, o software é similar à informação. Pelo lado da demanda, diferentemente da informação (que se valoriza pela sua capacidade de influenciar ou informar), o software é similar a muitos bens materiais e serviços quem têm os seus valores determinados pelas ações que desempenham (2000, p.4 apud Roselino, 2006).

Assim como a produção de um hardware, a produção do software também requer as etapas iniciais de análise, planejamento e engenharia; porém, a principal e significativa diferença é que este não envolve a etapa de manufatura, ou seja, não se traduz em um bem físico no estágio final, permanecendo como um produto intangível até sua conclusão e comercialização. A partir daí, surge uma outra divergência entre o processo produtivo do software em relação ao da indústria manufatureira ao observar que (...) *as etapas do processo produtivo (do software) se sobrepõem e realizam-se de maneira concomitante* (DIEGUES, 2007, p.15), isto é, dificulta-se a delimitação exata das etapas e a organização do processo produtivo em uma seqüência linear.

Durante a fase inicial de produção de um software são definidas as funções a serem realizadas pelo software, ou seja, é a definição do projeto. A partir daí, o objetivo principal passa a ser a concepção e sua arquitetura a fim de habilitar a execução das tarefas propostas e de possibilitar a ‘comunicação’ do software com as diversas e necessárias plataformas. Nota-se, portanto, a importância dessas etapas iniciais⁵ no desenvolvimento do software, pois elas colaboram dando base ao estabelecimento de estruturas modularizadas e também acabam por determinar o grau de interatividade do

⁵ Pressman (2001) reconheceu essas etapas iniciais de análise e *design* como uma única etapa, a da engenharia do software, conforme a ilustração abaixo:



Fonte: PRESSMAN (2001 e 2002) apud ROSELINO (2006).

mesmo. Além disso, são essas fases que concentram o potencial inovador do software devido à elevada densidade tecnológica presente⁶.

Completada a engenharia do software, vêm as etapas de codificação e teste, as quais requerem menos qualificações específicas dos profissionais e, conseqüentemente, agregam menos valor ao produto. O projeto e a funcionalidade do software vêm prontos do demandante e a empresa prestadora do serviço tem apenas a função de execução do projeto.

1.2.2 Os Retornos Crescentes de Escala e as Externalidades de Rede

Todo esse processo faz com que as atividades de software tenham uma dinâmica concorrencial bastante particular, uma vez que os custos estão majoritariamente concentrados nessa etapa de desenvolvimento e arquitetura do produto, o qual não sofre nenhum tipo de desgaste físico e depreciação ao longo do tempo de uso. Desse modo, não há uma lógica de “consertar o que quebrou” em caso de falhas, mas sim de “revisar sua engenharia”; além de proporcionar custos muito baixos de reprodução ao possibilitar a replicação das linhas de códigos desenvolvidas previamente, gerando cópias integrais em casos de software produto, valendo também para software serviços com a reprodução de partes reutilizáveis. É nesse sentido que a possibilidade de **ganhos de escala** emerge e torna-se um importante elemento estratégico na busca pela redução e distribuição dos gastos com as primeiras etapas do desenvolvimento de novas soluções entre os custos unitários, atingindo assim um baixo custo marginal. Um resultado desse fator é a crescente **modularização**⁷ no processo de desenvolvimento da engenharia do software, isto é, a arquitetura é segmentada de modo que cada função a ser desempenhada é desenvolvida em um módulo, de maneira que o software seja construído através da composição desses módulos de acordo com a necessidade do demandante. Essa tendência

⁶ Fato que aparenta ser uma contradição frente ao grande conhecimento tácito exigido nessa fase de engenharia do software, o qual não torna possível a automatização da mesma.

⁷ *A modularização pode ser entendida como um processo através do qual tarefas e especificações são divididas e processadas de maneira independente por diferentes módulos. Esses módulos, por sua vez, são caracterizados como partes distintas, autônomas e que exercem funções específicas de um sistema maior, combinando-se para funcionarem conjuntamente como um todo.* (DIEGUES, 2007, p.37).

a modularização permite redução nos custos de desenvolvimento de um novo software, aumento em produtividade e eficiência, e significativos ganhos de escala, uma vez que basta uma diferente combinação e a recomposição desses “módulos” de acordo com cada finalidade. *Ou seja, a modularização permitiria o re-uso dos diversos componentes que compõe um software específico* (Roselino & Diegues, 2008).

Essas estruturas modularizadas trazem outros efeitos na indústria de software como a capacidade de geração de **externalidades de rede**, uma vez que produtos com tecnologias semelhantes vão sendo cada vez mais adotados e dominados pelos diversos usuários, visando assegurar ganhos de escala, além de reduzir o grau de insegurança para com inovações no setor. É justamente através dessa difusão de soluções que esse movimento colabora com a dinâmica inovativa do setor em que as empresas passam a investir no desenvolvimento de novas funcionalidades a partir de tecnologias e produtos já existentes no mercado com menor custo e risco. Busca-se estrategicamente estabelecer o processo de produção em módulos a fim de reduzir o seu custo marginal, ampliar os ganhos de escala e alcançar externalidades de rede. Porém, tais efeitos podem ser limitados, dependendo da fragmentação do mercado do segmento de atividade em questão. Quanto maior a heterogeneidade do mercado, mais restrita é a geração de economias de escala, atuando negativamente também quanto a externalidades de rede por dificultar o desenvolvimento de soluções padronizadas.

Os fatores específicos do processo produtivo do software (em geral do setor de Tecnologia de Informação), resultam em crescentes barreiras à entrada conforme o mercado apresenta-se mais homogêneo e as soluções mais padronizadas e integradas, favorecendo, assim, as empresas inovadoras com posições consolidadas no mercado⁸. Tais barreiras são proporcionais aos custos de concepção do produto a ser introduzido, assim como ao poder de mercado (*market-share*) da(s) empresa(s) dominante(s).

⁸ Exemplo: Microsoft.

Quando alguém se integra à rede, ela fica melhor e maior, beneficiando a si próprio e aos demais integrantes. Esse efeito é auto-alimentado na medida em que a expansão da base de usuários faz com que um número maior de pessoas acredite valer a pena adotar o sistema, gerando um ciclo virtuoso de crescimento. (...) A economia de rede ergue enormes barreiras à entrada, consolidando padrões “de facto” (GUTIERREZ & ALEXANDRE, 2004 *apud* ROSELINO, 2006, p.13).

A tendência de concentração de mercado é verificável com diferentes níveis de intensidade em cada segmento das atividades de software e convive (aparentemente de forma contraditória) com constantes oportunidades para a entrada de novos competidores, a exemplo do *Google*, como lembra ROSELINO (2006). Como o principal insumo dessa indústria é o conhecimento tácito, é intensa a velocidade de introdução de inovações tecnológicas que proporciona enormes lucros à empresa inovadora a qual gozaria de um monopólio temporário, até que sua nova solução seja ultrapassada e tornando-se obsoleta. A renovação pode ser desenvolvida pela monopolizadora, mantendo assim a situação de empresa dominante, ou por uma concorrente. (...) *a incessante expansão e penetração das tecnologias de informação e comunicação nas mais diversas atividades resulta em possibilidades de aplicações praticamente inesgotáveis para as tecnologias de software, abrindo espaços de valorização para novos aplicativos voltados ao desempenho de funções ainda inexploradas.* (ROSELINO, 2006). Assim, há uma tendência de concentração dos mercados uma vez que a empresa inovadora está sempre investindo para desenvolver novas soluções para manter sua posição dominante; mas também são proporcionadas na indústria de software constantes oportunidades de inserção de novas tecnologias por empresas que enxergaram nichos de mercado ainda não explorados. Tais oportunidades de entrada estão relacionadas, portanto, ao crescente desenvolvimento e expansão das tecnologias de informação nos mais variados setores de atividades econômicas.

Apresentados o processo de desenvolvimento de um software e a dinâmica concorrencial do mercado setorial, será abordado a seguir os diferentes segmentos da indústria de software e de que maneira os elementos expostos acima atuam nesses segmentos.

1.2 Segmentos do Software

A segmentação do software pode ser baseada em diversos modelos, categorias e sub-categorias dificultando a mensuração e análise de dados. De acordo com Gutierrez & Alexandre (2004), existe a classificação técnica (relacionada ao tipo de produto, isto é,

software de infra-estrutura como um sistema operacional, servidor ou *middleware*, por exemplo; software ferramenta composto por programas auxiliares; e ainda software aplicativos, como o ERP, CRM etc); a classificação quanto à forma de inserção no mercado (horizontal, que é aquele mais genérico, padronizado; ou vertical, que é aquele mais específico à determinada atividade), e quanto à forma de comercialização. Devido aos objetivos deste trabalho, será adotada esta última forma de classificação do software a qual aparenta ser a mais adequada ao objetivo presente.

Basicamente, o software pode ser comercializado como produto acabado (consumo final), na forma de serviços, ou ainda pode ser desenvolvido sob encomenda⁹. A partir daí, é possível observar o caráter heterogêneo da indústria do software e como a mesma apresenta uma dinâmica própria, tendo seu produto inserido nas mais diversas áreas de atividades de uma economia.

1.2.1 Software Serviço

Os serviços em software são diferenciados em: serviços de baixo valor agregado e serviços de alto valor agregado (ROSELINO, 2006). Estes são caracterizados por exigir conhecimentos bastante específicos enquanto que aqueles são pouco densos em termos tecnológicos e suas atividades caracterizam-se pela realização de funções mais simples, muitas vezes rotineiras e repetitivas. É importante tal diferenciação, pois ambos apresentam aspectos distintos relacionados à dinâmica competitiva do setor.

Serviços de baixo valor: exemplificados por atividades rotineiras de alimentação de sistemas de informação e gerenciamento de banco de dados, exigindo apenas conhecimentos básicos de programação e sua linguagem de codificação. Assim, tais atividades são intensivas em mão-de-obra de média qualificação e seu custo é um determinante fundamental para a competitividade da empresa prestadora de tal serviço uma vez que sua atividade limita-se a execução de um projeto pré-estabelecido pelo demandante.

⁹ Para outras classificações mais detalhadas da atividade de software ver GUTIERREZ & ALEXANDRE (2004).

As atividades de software-serviço de baixo valor englobam apenas essa etapa do processo de desenvolvimento do software, isto é, o projeto e funcionalidade vêm prontos do demandante e a empresa prestadora do serviço tem apenas a função de execução do projeto. Em termos de mercado, a reduzida intensidade tecnológica presente neste segmento resulta em pequenas barreiras para a entrada de novos competidores, em que a estrutura de mercado é bastante fragmentada, não existindo grandes possibilidades de ganhos de escala e externalidades de rede.

Serviços de alto valor: referidos como “software sob encomenda”, seu desenvolvimento abrange todas as etapas do processo produtivo do software, inclusive as tarefas mais complexas, exigindo, então, conhecimentos específicos de engenharia de software e análise de sistema. Suas atividades abrangem o *design* de alto nível e a modelagem da arquitetura de soluções em aplicações de software. A empresa ofertante de tal serviço é responsável pela análise do mercado de atuação do cliente e compreensão de sua necessidade. Suas atividades concentram-se, principalmente, nas etapas iniciais do processo produtivo, isto é, na fase de engenharia do software com a função de provedor de soluções complexas. Assim, seus principais determinantes de competitividade não se limitam a preços e custos. Entram em cena os ganhos de escala e o uso de modularização. O segmento software-serviço de alto valor busca estrategicamente estabelecer o processo de produção em módulos a fim de reduzir o seu custo marginal e ampliar os ganhos de escala. Porém, este ainda é bastante limitado pelo fato de o mercado ser muito fragmentado nesse segmento de atividades. Esta heterogeneidade que prejudica a geração de economias de escala também atua negativamente quanto a externalidades de rede por dificultar o desenvolvimento de soluções padronizadas.

1.2.2 Software Produto

É neste segmento que a característica de software como bem imaterial mais se distancia no conceito usual de “serviços” e de suas características de concorrência. Trata-

se de um produto mais homogêneo o qual em geral depende de uma ampla aceitação do mercado e não apenas da satisfação de um cliente específico. É preciso um elevado investimento para seu desenvolvimento e por isso os ganhos de escala exercem papel fundamental para a competitividade e ao sucesso do produto, além da intensa pressão concorrencial em termos de inovação. Diferentemente dos segmentos de serviços, o software-produto já lida com um mercado mais homogêneo que possibilita a geração de soluções padronizadas, criando assim crescentes retornos de escala e externalidades de rede decorrentes do esforço das empresas ofertantes em manter essa padronização e ampliar a demanda.

Também é feita diferenciação entre o software produto customizável e o software pacote¹⁰; mas suas características básicas são suficientemente semelhantes, não necessitando de um grau de diferenciação mais profundo na presente seção.

Na tabela 1 é possível analisar as maiores empresas do mundo do setor de software produto e serviços, em termos de país de origem, evolução de faturamento, investimento em P&D, número de empregados e lucro líquido.

Tabela 1: As dez maiores empresas de software produto e de serviços de informática
(valores em US\$ milhões e número de empregados)

Empresa	País	Faturamento (2000)	Faturamento (2003)	P&D (2002)	Empregados (2002)	Lucro Líquido (2002)
SOFTWARE PRODUTO						
Microsoft	EUA	22.965	32.187	4.307	50.500	7.829
Oracle	EUA	10.231	9.475	1.076	40.650	2.224
SAP	Alemanha	5.747	9.044	858	29.374	533
Softbank	Japão	3.927	3.449	-	6.865	-708
Computer Associates	EUA	6.094	3.116	678	17.500	-1.102
Electronic Arts	EUA	1.420	2.504	381	4.270	102
Peoplesoft	EUA	1.772	1.941	341	8.293	183
Intuit	EUA	1.037	1.651	204	6.500	140
Veritas Software	EUA	1.187	1.579	273	5.647	57
Amadoos	EUA	1.118	1.427	124	9.400	-5
Total		55.491	66.372	8.242	178.999	9.253
SERVIÇOS DE INFORMÁTICA						
EDS	EUA	18.856	21.731	0	137.000	1.116
Tech Data	EUA	16.992	15.739	-	8.000	111
Accenture	Bermuda	11.331	13.397	235	75.000	245

¹⁰ Roselino (2006) afirma que é nesse segmento que os efeitos dos aspectos específicos do software se destacam sobre a dinâmica competitiva do setor.

CSC	EUA	9.345	11.34	-	90.000	334
First Data	EUA	5.922	8.129	-	29.000	1.238
ADP	EUA	6.168	7.147	475	40.000	1.101
CapGemini Ernst & Young	França	6.359	6.632	-	52.683	-485
SAIC	EUA	5.300	5.903	-	40.000	19
Unisys	EUA	6.885	5.709	273	36.400	223
Affiliated Computer Services	EUA	1.963	3.787	-	36.200	230
Total		89.120	99.520	983	544.283	4.131

Fonte: OCDE (2004b). Adaptado.

Podem ser observadas algumas das diferenças entre os segmentos de software produto e serviços, principalmente em relação à pessoal ocupado. Nota-se uma maior quantidade de empregados no segmento de serviços, mostrando a maior dependência dele em relação ao fator de produção “trabalho” e conseqüentemente um nível mais elevado de faturamento por pessoa nas empresas voltadas ao desenvolvimento de software produto. Além disso, observa-se também um grau muito maior de investimentos em P&D no segmento de software produto, resultado da maior intensidade tecnológica presente.

O quadro abaixo ilustra de forma resumida tudo o que foi dito nessa parte do trabalho, fazendo uma relação entre os elementos da dinâmica concorrencial da indústria de software e os segmentos nela existentes.

	Serviços		Produto	
	Baixo Valor	Alto Valor	Customizável	Pacote
Qualificação	baixa	alto	alto	alto
Custo Marginal	constante baixo	constante alto	em geral baixo	nulo
Atividades	processamento	soluções complexas diversas	soluções padrão flexíveis	soluções padrão e integradas
Ganhos de Escala	pouco expressivo	baixo	alto	alto
Externalidades de Rede	nulo	baixo	médio	alto
Intensidade Inovativa	baixa	alto	alto	alto
Barreiras Tecnológicas	baixo	médio	alto	alto
Tendência Mercado	centrífuga	centrífuga e centrípeta	centrípeta e pouco centrífuga	centrípega
Variável competitiva	custo mão de obra	custos e confiança	tecnologia e <i>market-share</i>	economia de escala
Exemplo empresas	variadas	IBM	SAP	Microsoft

Fonte: Elaboração própria com base em ROSELINO (2006) e DIEGUES (2007).

Observa-se uma hierarquização decorrente dos diferentes graus em que ganhos de escala, externalidades de rede e intensidade tecnológica e inovativa apresentam em determinado segmento. À medida que esses fatores vão aparecendo com maior intensidade, as características do software vão se distanciando das do setor de serviços, ressaltando suas especificidades concorrenciais e inovativas sobre as demais atividades do atual padrão técnico-produtivo.

A partir das especificidades do software e dos decorrentes elementos de competitividades nota-se a coexistência de duas tendências gerais e opostas: a **tendência centrípeta**, atuando no sentido de concentração das estruturas de mercado e consolidação de padrões tecnológicos dominantes; e a **contra-tendência centrífuga**, influenciando no sentido de promover dispersão das estruturas de mercado e fragmentação dos padrões tecnológicos.

No contexto de retornos crescentes de escala e externalidades de rede, emergem com relativa importância a realização de **Fusões & Aquisições** que atuam como instrumento de incorporação de inovações tecnológicas utilizado pelas empresas dominantes como estratégia de ampliarem *market-share* e manterem suas posições frente às concorrentes (concentração no sentido horizontal). Assim, é interessante a presença de uma intensa competitividade no setor, mesmo com a tendência de concentração de mercado, exigindo das empresas já estabelecidas constantes esforços para se manterem à frente das possíveis concorrentes. Mas Fusões & Aquisições não ocorrem apenas para ganho de *market-share*. Há também um interesse de cunho inovativo direto que é quando tal F&A acontece entre produtos complementares, reconhecidos como portadores de grande potencial inovador (concentração no sentido vertical); isto é, a empresa neste caso tem a finalidade de incorporar a solução utilizada no produto complementar em seu principal produto o qual já é comercializado no mercado. Dessa forma, sua atividade é maximizada e não há gastos com a etapa de engenharia dessa solução a ser incorporada. Tal assunto será tratado em uma seção no próximo capítulo também.

1.4 Terceirização Globalizada

Conforme já apontado, o conhecimento tácito é crescentemente destacado como um dos principais elementos de uma estratégia empresarial. O escritor e jornalista, Thomas Friedman, em “The World is Flat” (2005), explica a valorização do capital humano em três etapas do processo de globalização, que vale ser mencionadas aqui. A primeira delas é aquela compreendida entre 1492 a 1800, quando iniciou o processo da integração global e o comércio entre o Velho e o Novo Mundo. Neste período, a força dinâmica por trás desse processo era a quantidade de força física, de potência muscular que o país possuía. A segunda Era durou até o início do século XXI, e tivera como principal agente de integração global as multinacionais que se expandiram em busca de mercado e mão-de-obra. *Foi nesse período que assistimos de fato ao nascimento e à maturação de uma economia global propriamente dita, no sentido de que havia uma movimentação de bens e informações entre os continentes...* (FRIEDMAN, 2005). É nessa época que as empresas começam a se preocupar com seus posicionamentos na economia global e com maneiras para se expandirem e ganharem mercado. No século atual, o avançado grau de desenvolvimento da tecnologia de informação permite uma integração, praticamente, plena entre os diversos países da economia internacional. A capacidade dos indivíduos de colaborarem e concorrerem no âmbito mundial tornou-se a força dinâmica vigente, e, assim, serviços, tradicionalmente classificados como bens *non-tradeables*, são, no mundo atual, bens comercializados. Nesse sentido, conclui-se que tais transformações mundiais foram possibilitadas em grande parte pelo desenvolvimento das tecnologias de informação e, particularmente, do software.

Na atual era da informática, o dinamismo e a rapidez do mercado delega a TI e aos seus serviços um elevado grau de importância, os quais passaram a ser analisados como pontos estratégicos pela maioria das empresas em busca de vantagens competitivas. Entende-se que a principal diferenciação de uma organização não está mais em seus equipamentos ‘pesados’, mas sim, naqueles “intangíveis”, isto é, na inovação e no desenvolvimento de softwares e soluções. Por isso, observa-se a utilização intensa de atividades de tecnologia de informação, a qual é considerada uma importante ferramenta empresarial, e portanto, representa um significativo investimento cuja implementação tem de ser bem-sucedida para que o resultado esperado seja alcançado. Além disso, observa-se, também, uma tendência à terceirização globalizada nesse setor, chamada de

“offshore outsourcing” – uma terceirização que vai além das fronteiras nacionais, isto é, grandes multinacionais têm buscado serviços de tecnologia de informação em economias em outros países. Nesse cenário, alguns países não-centrais ganham destaque, como é o caso da Índia.

Tal processo de globalização ou mundialização do capital trouxe um novo modelo de organização da produção em diversas indústrias. As atividades de TI e de desenvolvimento de software têm função importante não apenas como constituição da base técnica para o avanço do processo de globalização, mas também sofrem significativas transformações. Nessa reestruturação produtiva, empresas de diferentes localidades são interligadas através da realização de funções complementares e da prestação de serviços. Há, portanto, o que Roselino (2006) chama de “descentralização produtiva”, acontecendo uma migração ao modelo de “rede produtiva global”, quando há forte integração entre empresa, fornecedor e consumidor. A crescente importância da dimensão internacional do mercado de software e serviços correlatos pode ser explicada através da expansão no emprego das tecnologias de informação nos mais variados ramos de atividades, mas também através do processo geral de globalização produtiva e da tendência à externalização de etapas do desenvolvimento de soluções em software (serviços e produtos) por parte das grandes empresas do setor. É justamente neste cenário que emergem oportunidades para a inserção de empresas sediadas em países não-centrais, como será visto adiante.

A terceirização, em geral, pode ser motivada por diferentes fatores: redução de custos, busca de maior agilidade operacional, necessidade de *know-how* adicional ao existente na empresa contratante e/ou redução de atividades que não fazem parte do *core business* de uma organização (AUBERT, RIVARD e PATRY, 2003 *apud* ROSELINO, 2006). Como tendência mundial, é possível notar um aumento na terceirização da produção, intensificada pelo esforço de “enxugamento” realizado pelas grandes empresas visando à concentração exclusiva em suas atividades principais, para estarem preparadas à atual necessidade e demanda do mercado e, então, serem capazes de responder com rapidez e agilidade às mesmas. A terceirização na área de TI tem apresentado um acelerado crescimento, tomando-se uma alternativa estratégica para as empresas. Vale lembrar que, ao realizar a terceirização em serviços de TI, é preciso ter eficientes

mecanismos de controle, visto que a empresa terceirizada estará atuando diretamente em um dos ativos mais importantes de uma organização hoje em dia, a informação.

Conforme já apresentada, essa indústria é composta por diferentes segmentos de atividades caracterizando-se por uma complexa heterogeneidade a qual resulta em aspectos distintos no panorama internacional, com variados graus de internacionalização. Apesar desse maior ou menor grau de internacionalização de cada segmento, *observa-se como tendência geral uma intensificação do caráter global da atividade de software, em harmonia com o movimento geral da mundialização ou globalização da economia* (ROSELINO, 2006, p.47).

Devido ao caráter transversal do software e ao fato de o mesmo estar presente em diversas cadeias produtivas, as atuais transformações na organização mundial produtiva causam efeitos no sentido da internacionalização na indústria do software. O processo de modularização do desenvolvimento do software (apresentado na seção 1.3.1) conduz a uma maior especialização de funções produtivas o que colabora com o processo de descentralização produtiva em escala global. Assim, ROSELINO (2006) destaca dois determinantes de tais efeitos na indústria do software que agem simultaneamente:

- i. *determinante passivo: relaciona-se com a expansão do mercado internacional de serviços em software em resposta à crescente demanda por “outsourcing” de serviços de TI por parte das grandes empresas globais dos mais diversos setores;*
- ii. *determinante ativo: é a internacionalização da própria atividade de desenvolvimento do software, reproduzindo no processo produtivo desta indústria um movimento de externalização de funções produtivas, à semelhança do ocorrido em diversos segmentos manufatureiros.*

Portanto, temos uma tendência crescente no setor de TI quanto à terceirização, a qual tem acontecido não apenas dentro de um mesmo território, mas, principalmente, de maneira internacionalizada. As grandes corporações globais recebem papel de destaque nesse contexto as quais buscam a maximização através do acesso às competências localizadas no exterior, isto é, utilizam os recursos dispersos globalmente, como um

complemento às suas atividades principais. O comércio internacional no setor de serviços tem se intensificado, implicando oportunidades para países de economia não central. Roselino (2006) ainda caracteriza o processo de internacionalização da indústria de software e serviços de TI como o “motor passivo”, apontando as transformações produtivas desenvolvidas pelo lado da demanda, particularmente nos países centrais, como condicionantes e determinantes dos rumos e do ritmo desse movimento. *Serviços tradicionalmente precisavam ser produzidos no mesmo local em que seriam consumidos. Na última década, avanços nas tecnologias de informação e comunicação tornaram possível que parte crescente destes serviços possa ser produzida em uma parte e consumida em outra – tornaram-se comercializáveis* (UNCTAD, 2005, p.25).

As atividades ligadas à informática foram uma das primeiras funções a serem externalizadas durante esta transformação no padrão produtivo mundial, sendo normalmente delegadas para empresas especificamente voltadas à prestação de tais serviços. Houve, então um estímulo à consolidação de um forte conjunto de empresas de software, serviços associados e consultorias, inicialmente localizadas quase que exclusivamente no mercado dos Estados Unidos. Já na década de 90, pelo fato de se tratar de um setor intensivo em mão-de-obra, diferenças entre custos de trabalho fizeram com que ocorresse um deslocamento dessas atividades de informática para outros países, não-centrais. Mas vale lembrar que nem só isso é decisivo na hora de uma empresa optar pela terceirização internacional (*offshore outsourcing*), uma vez que também há de se considerar custos de transação e disparidades de eficiência e produtividade.

O quadro abaixo ilustra de uma sólida maneira as combinações de modelos de desenvolvimento de serviços.

Quadro 2: *Offshoring e Outsourcing*: diferentes modelos de desenvolvimento de serviços

Localização da Produção	Produção Internalizada ou Externalizada	
	Internalizada	Externalizada (<i>outsourcing</i>)
Nação-Sede (<i>Home Country</i>)	Produção preservada <i>in-house</i> na nação-sede	Produção terceirizada para um fornecedor na nação-sede

No exterior (<i>offshoring</i>)	Produção por filial no exterior, por ex.: <ul style="list-style-type: none"> • Centro da Infeon em Dublin • Centro da DHL em Praga • Call Centers da British Telecom em Bagalore e Hyderabad “off-shoring intra-firma”	Produção por terceiros no exterior, Para uma empresa local, por ex.: <ul style="list-style-type: none"> • Terceirização do desenvolvimento de software do Bank of América para a Infosys na Índia Para uma filial de outra EMN, por ex.: <ul style="list-style-type: none"> • Uma empresa estadunidense terceirizando serviços e processamento de dados para a ACS em Ghana
--------------------------------------	---	--

Fonte: UNCTAD, 2004 apud Roselino, 2006.

O atual processo de *convergência tecnológica*, movimento em que as atividades produtivas são progressivamente arrastadas para o leito das tecnologias informacionais, *representa uma tendência geral no sentido da adequação de várias atividades ao princípio geral da digitalização, ou seja, da transformação de seu conteúdo em seqüências de informações organizadas binariamente, passíveis de transmissão por meio eletrônico* (ROSELINO, 2006, p.65). Dessa maneira, ocorrem transformações em vários setores industriais que fazem avançar a internacionalização em atividades que anteriormente eram consideradas não comercializáveis, como serviços, que tradicionalmente precisavam ser produzidos e consumidos num mesmo local, mas que desde o fim do século passado, os avanços nas tecnologias de informação e comunicação quebraram esse conceito de que serviços são bens *non-tradeable*, os quais passaram a ser produzidos não necessariamente no mesmo local onde seriam consumidos e, assim, a produção de produtos completos em serviços pode ser distribuída internacionalmente, isto é, as etapas podem ser realizadas em diferentes países, de acordo com as vantagens comparativas de cada um e as estratégias competitivas das organizações.

Esse comércio internacional de serviços vem crescendo em um ritmo muito acelerado, devido principalmente aos avanços na área da tecnologia da informação e de desenvolvimento de software. A tabela abaixo traz as principais empresas provedoras de serviços de TI no ano de 2003.

Tabela 2: Os 10 Maiores Provedores Mundiais de Serviços de TI por Faturamento – 2003 - (Em US\$ Milhões)

EMPRESA	FATURAMENTO	PARCELA DO MERCADO (%)	FATURAMENTO EM 2002	PARCELA DO MERCADO EM 2002 (%)	VARIÇÃO DO FATURAMENTO (%)
IBM	42.635	7,5	40.139	7,5	6,2
EDS	21.102	3,7	20.979	3,9	0,6
Fujitsu	16.123	2,8	14.483	2,7	11,3
Computer Sciences (CSC)	12.679	2,2	12.123	2,2	4,6
Hewlett-Packard	12.546	2,2	12.211	2,3	2,7
Accenture	12.150	2,1	11.514	2,1	5,5
Lockheed Martin	7.568	1,3	7.143	1,3	5,9
Northrop Grumman	7.392	1,3	6.700	1,2	10,3
Automatic Data Processing	7.220	1,3	7.043	1,3	2,5
Hitachi	7.134	1,3	6.408	1,2	11,3
Outras	422.454	74,2	396.917	74,1	6,4
Mercado Total	569.003	100	535.660	100	6,2

Fonte: Gutierrez & Alexandre, 2003

Esse crescente desenvolvimento de tecnologias informacionais somado ao processo de convergência tecnológica, proporciona uma constituição de redes internacionalizadas de serviços (e ainda, em um modelo semelhante ao ocorrido anteriormente em atividades manufatureiras). Portanto, com a intensificação do processo geral de globalização produtiva, quando as atividades intensivas em tecnologia de informação passam a ser cada vez mais terceirizadas para firmas especializadas e com os novos modelos internacionalizados de desenvolvimento do software, amplia-se a concorrência externa tomando a dimensão internacional do mercado de software e serviços correlatos um fator bastante importante para uma análise mais detalhada.

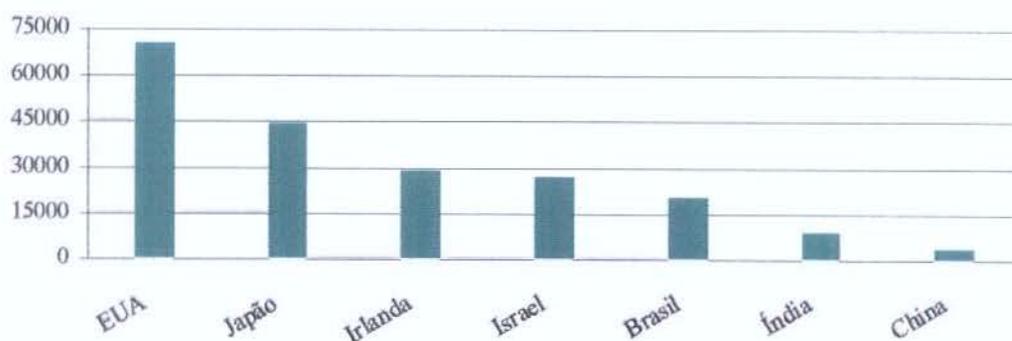
1.4.1 A Internacionalização e o Posicionamento de Países Não-Centrais

Tradicionalmente apenas nações desenvolvidas apresentavam papéis significantes na indústria do software cuja atividade caracteriza-se como intensiva em conhecimento. Porém, observa-se nas últimas décadas a emergência de países não-centrais como novos e importantes *players* no cenário internacional, com destaque para os *3 I's*, Índia, Irlanda e Israel, e também China e Brasil. Mas quando analisados nota-se que esses países apresentam características bastante diferentes em termos de orientação de mercado,

origens, modelos e estratégias, exigindo estudos um pouco mais profundo e específicos, a fim de entender não apenas como se deu a inserção deles no mercado internacional, mas também o desenrolar de seus respectivos mercados domésticos. A indústria indiana, por exemplo, desenvolveu-se claramente voltada ao mercado externo, enquanto que China e Brasil são majoritariamente suportados pelos seus mercados internos e têm mostrado esforços no sentido de internacionalizar esse setor apenas mais recentemente, com a crescente demanda das economias dos países centrais.

A atual tendência de terceirização internacionalizada, o chamado *offshore outsourcing*, apresenta-se como um fator que alimenta a expansão da demanda na indústria do software em um âmbito global, assim como o fato de que a própria cadeia produtiva do software é cada vez mais internacionalizada devido à descentralização geográfica de suas funções e os diferentes níveis de exigências. É nesse contexto que emergem crescentes oportunidades de inserção dos países emergentes nessa indústria, em que um fator crucial é a diferença entre custos de produção, como benefícios fiscais e, especialmente, custos relacionados à mão-de-obra de programadores. Através do gráfico abaixo, é possível notar que tal diferença é bastante significativa.

Gráfico 3: Salários Médios de Programadores
(Valores Anuais em US\$)



Fonte: Roselino (2006). Elaboração própria.

A média salarial na Índia é extremamente baixa, justificando em grande parte seu domínio hoje no mercado internacional de software e serviços de TI. Vejamos agora em quais condições a indústria de software se desenvolveu naquele país e as principais atividades nele realizadas.

A Indústria indiana de Software

O número das exportações da indústria de software indiana é destaque nesse contexto sendo resultado de um conjunto de fatores econômicos, institucionais e históricos. No caso da Índia, o fator custo de trabalho teve um papel extremamente importante para o desenvolvimento e expansão dessa indústria no país, a qual foi constituída desde o início com forte inclinação exportadora, direcionada principalmente ao fornecimento de software serviço e serviços correlatos, tendo registrado um espetacular crescimento anual médio maior de 30% nos últimos dez anos (ROSELINO, 2006). Além do custo de trabalho, o fato dos indianos terem fluência no idioma inglês também foi crucial para tal sucesso. Trata-se de um modelo originalmente voltado à exportação de serviços, estimulado pela crescente demanda emergente da atual tendência de uma terceirização internacionalizada.

A trajetória de forte crescimento da indústria de software indiana iniciou nos anos 90, porém os esforços do país direcionados a essa indústria acontecem desde a década de 70 com os primeiros incentivos fiscais relativos à importação de hardware voltado ao desenvolvimento de software para exportação, como pode ser visto no quadro abaixo. As políticas governamentais contribuíram não somente com o setor, mas também no aspecto social, uma vez que os incentivos fornecidos atraíram grandes empresas havendo, portanto, expansão da oferta de emprego e colaborando com o desenvolvimento de outros setores ligados a indústria do software.

Quadro 3: Políticas e Ações na Indústria Indiana de Software

Ano	Política Pública
1972	Software Export Scheme: Hardware imports were permitted for the purposes of software development on the condition that the price of the hardware was recouped through foreign exchange earnings within 5 years.
1976	Further liberalisation of software industry policies: Hardware import duties reduced from over 100% to 40%; faster clearance of software export applications; software exporters could take advantage of export incentives including locating in EPZs; non-resident Indians allowed to import hardware for the purposes of software export with a 100% export obligation.
1981	Stricter controls on imports: Import duties on hardware were raised but firms were allowed to use the hardware for the development of domestic software as well as for exports; Software exporters could also import "loaned" computers.
1984	New Computer Policy: Import procedures for hardware and software simplified; import duties for hardware and software reduced from 135% to 60% for hardware and 100% to 60% for software; software was recognized as an industry and licensing procedures were simplified; improved access to foreign exchange for software firms; income tax exemption on net export earnings was reduced from 100% to 50%.
1986	Computer Software Export, Software Development and Training Policy: Imports of hardware and software were further deregulated; anyone could import software at 60% duty. 100% export oriented software production units were permitted to import hardware duty free; Indian firms were allowed to sell foreign software, i.e. they could become distributors; export obligations for hardware importers increased by 50% and the time in which to meet the obligations reduced to 4 years;
1988	Scheme for Software Technology Parks: Creation of software technology parks (STP) for the production of software for export.
1991	Economy-wide Liberalisation Programme: Devaluation of the Rupee and partial convertibility; abolition of foreign exchange for travel tax; reduction in telecommunications charges for satellite links; duty-free and obligationfree imports of telecommunications equipment in the STPs; reduction of import duties on software in 1994 to 20% for applications software and 65% for systems software and in 1995 to 10% for both; liberalisation of hardware import duties and loans for importing hardware given certain export obligations that could be met through on- its service earnings.
1992	Tax Policies Reforms: Software exports brought under the Income Tax Act exempting exporters from income tax; confirmation of this status occurred on an annual basis until 1995 when confirmation became open-ended. Because software exports were brought under the same chapter of the tax code as merchandise exports, some of the benefits were eroded due to the different characteristics between merchandise and software exports. Income tax exemption offered to EPZs and 100% export oriented units was extended to software exports from companies taking part in these schemes which were established in or after 1993.

Fonte: Veloso, *et.al* , 2003

As ações do governo indiano se iniciaram no ano de 1972 com a liberalização e incentivo à importação de hardware para o desenvolvimento de software que seriam destinados ao mercado externo. Já em meados da década de 80, a indústria de software foi reconhecida como tal e tarifas destinadas à exportação foram reduzidas pela metade. Os instrumentos de estímulo forma sendo aprimorados e ao final dos anos 80, houve a

criação do *Software Technology Park* (STP) voltado à criação de software para exportação. Um outro estimulante ao crescimento da indústria de software indiana foi a criação da NASSCOM (*National Association of Software and Service Companies*), no ano de 1988, originalmente com 38 membros que respondiam por cerca de 65% do total das receitas de software na Índia. Seu objetivo era facilitar negócios e comércio de software e serviços correlatos, além de incentivar pesquisas na área de tecnologia de informação. Hoje, a associação conta com mais de 1200 membros, sendo que mais de 250 são multinacionais oriundas dos EUA, Reúno Unido, Europa, Japão e China; e tem como principal missão manter a liderança indiana na indústria global de TI. A política voltada ao software passou a ser entendida, na Índia, como um objetivo prioritário, com relativa independência com relação à política geral voltada às tecnologias de informática.

Na segunda metade da década de 90, a indústria suspeitou que haveria escassez de profissionais da área para manter o grau de crescimento e, então, a NASSCOM, em parceria com as principais empresas do setor, desenvolveu programas educacionais e de treinamento para a geração de profissionais capacitados a desenvolver atividades em software. A indústria de software entrara definitivamente na agenda política do governo indiano, o qual fixou como objetivo atingir até o ano de 2010 o valor de US\$60 bilhões em receitas das exportações e, assim, manter 11 milhões de postos de empregos no país (NASSCOM, 2008).

Tabela 2: Faturamento da indústria indiana por destino.

	1993	1995	1997	1999	2001	2003
Mercado Externo	59%	60%	60%	72%	77%	78%
Mercado Interno	41%	40%	40%	28%	23%	22%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Elaboração própria com base em Athreye (2005) e NASSCOM (2005) apud Roselino 2006.

Conforme podemos observar na tabela acima, as exportações foram crescendo exponencialmente ao longo dos anos 90 e, no início desse século, já representavam praticamente 80% do faturamento total da indústria indiana de software, como evidência da orientação exportadora desta indústria. O destino de tais exportações é

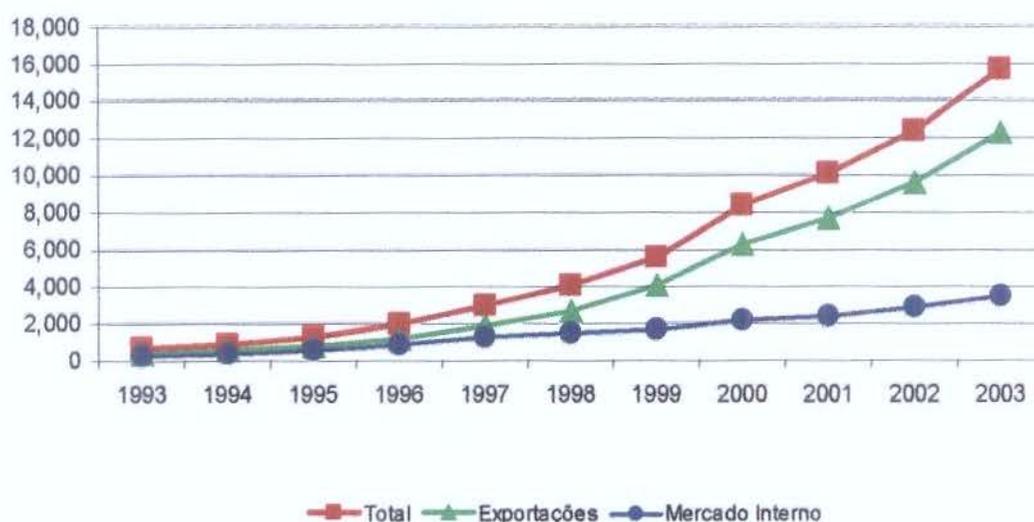
majoritariamente economias avançadas em que apenas os Estados Unidos correspondem a quase 80% dessa demanda, segundo dados da NASSCOM¹¹.

Políticas voltadas também ao mercado doméstico começaram a ser estabelecidas ao final da década de 90. Foram autorizados investimentos direto externos visando desenvolver também atividades de maior nível tecnológico e, assim, alcançar uma maior autonomia nos serviços domésticos. Em 1998, foi construído o Instituto Indiano de Tecnologia de Informação, o IIIT (do inglês, *Indian Institute of Information Technology*), uma parceria inédita no país do governo com a indústria. O IIIT era responsável por treinamentos profissionalizantes na área, assim como por trazer o conhecimento das inovações tecnológicas a fim de manter os profissionais indianos capacitados e atualizados.

A partir das informações apresentadas, destaca-se a percepção precoce da oportunidade representada pelo software como ponto estratégico, o que resultou em iniciativas públicas de fomento setorial. Esses fatores institucionais foram fundamentais ao sucesso da indústria de software indiana. No entanto, há outros fatores relevantes favoráveis ao seu desenvolvimento que são: proficiência na língua inglesa, infra-estrutura de rede, custo do trabalho e disponibilidade de recursos humanos qualificados (VELOSO, *et.al.*, 2003). A atividade de desenvolvimento de software e serviços correlatos exige, em sua maioria, recursos qualificados, cuja qualificação inclui desde a fluência na língua inglesa até uma formação específica em cursos voltados à área. Nesse sentido, as políticas educacionais realizadas pelo governo indiano e associações do setor de software tiveram papel extremamente relevante como estratégia para o crescimento do setor no exterior. O gráfico 3 abaixo ilustra essa diferença de destino da produção de software na Índia e o crescente número de exportações após as medidas já apresentadas.

¹¹ Vale lembrar que estes dados estatísticos devem ser levados com uma certa cautela dada a dificuldade de obtenção de dados precisos da indústria de software. É notório que países nem sempre reportam da mesma maneira as atividades em software.

Gráfico 4: Exportações e Faturamento Total da Indústria Indiana de Software (US\$ milhões)



Fonte: Roselino 2006. Adaptado.

Quando analisada com um perfil mais qualitativo, as exportações da indústria indiana revelam uma fragilidade: são concentradas em serviços de baixo valor agregado, ou seja, em atividades que não exigem tantas qualificações, situando-se em um nível inferior da *divisão internacional do trabalho* do software. A maioria de seus contratos envolve apenas estágios menos qualificados de codificação e testes para os trabalhadores indianos. Isso significa que os indianos são programadores, trabalhando de acordo com requisitos e especificações determinados por desenvolvedores estrangeiros, e não analistas de sistemas ou designers (HEEKS, 1998, *apud* ROSELINO, 2006). Ou seja, as exportações indianas estão concentradas nas funções de baixo valor do processo produtivo do software, executando tarefas menos qualificadas sob as especificações determinadas pela empresa demandante de tais serviços na qual se concentrariam as atividades hierarquicamente mais elevadas do processo produtivo do software. Assim, existe uma certa dependência de fatores exógenos como o nível da demanda internacional e as estratégias assumidas pelas grades empresas globalizadas. Em outras palavras, há

uma limitação em termos de potencial de desenvolvimento tecnológico e econômico autônomo.

CAPITULO 2: A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE

Realizada a apresentação das características do setor de desenvolvimento de software, de suas dinâmica e tendências, será abordada a seguir a indústria nacional de software a fim de analisar as especificidades da indústria brasileira de software.

A análise da dinâmica e do nascimento da indústria de software, tanto nos Estados Unidos (país pioneiro) quanto em países não-centrais, deixa claro que livres forças de mercados e o manejo das variáveis macroeconômicas são insuficientes para erguê-la e consolidá-la como uma forte e independente indústria. Faz-se necessária a intervenção do governo com a implementação de políticas públicas direcionadas ao setor, as quais teriam o papel e a capacidade de direcionar seu desenvolvimento, semelhante ao que fez o governo da Índia ao realizar políticas de incentivos à exportação do software (como visto no capítulo anterior).

No Brasil, observa-se a existência políticas públicas voltados ao desenvolvimento da indústria de tecnologia de informação já no período da ditadura militar, as quais tiveram considerável importância para a conformação da indústria nacional de software, a qual, ao longo dos anos, foi ganhando importância na agenda política do país com ações voltadas exclusivamente ao seu desenvolvimento, mesmo que bastante limitadas. Mas é ao final do século XX e início do XXI que é possível notar uma movimentação por parte do poder público com a realização de políticas industriais cujos eixos centrais de suas propostas eram a incorporação tecnológica na produção e inovação, e a inserção competitiva na economia global. O Governo defende, desde então, medidas para a promoção da imagem do Brasil no exterior, a criação de um ambiente mais propício ao investimento público e privado, ações coordenadas com os estados e regiões e geração de emprego e renda são instrumentos fundamentais para atingir os objetivos estabelecidos. Em 2004, houve a criação do Conselho de Desenvolvimento Industrial (CNDI) e da Agência de Desenvolvimento Industrial (como parte da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior); além de estimular uma maior inserção do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia, visando melhorar o gerenciamento da implantação de políticas e a capacidade de interação com os setores interessados.

Torna-se interessante a análise individual da indústria brasileira de software¹² dada a existência de aspectos peculiares, mas também similares com a de outros países emergentes, reconhecidos como casos de sucesso. Observa-se a partir desse confronto, um desempenho brasileiro ainda bastante limitado no que diz respeito à exportação. Segundo Martins (2004), o nascimento da indústria brasileira de software aconteceu *sem direcionamento claro de uma política industrial, operando como setor subsidiário da indústria de hardware e cultivando, desde então, a suficiência do mercado nacional, sem buscar a via das exportações*. Este capítulo tem como objetivo apresentar o modelo brasileiro e a trajetória particular de seu desenvolvimento, considerando fatores históricos e institucionais.

Configura na indústria de software brasileira um sistema complexo e heterogêneo, o qual foi constituído num ambiente institucional particular, com espaços mais ou menos delimitados para a operação tanto de empresas estrangeiras, quanto de nacionais públicas e privadas. A fatia de mercado doméstico não atendida pelas estrangeiras era então o ambiente de desenvolvimento das empresas nacionais privadas, as quais acabaram consolidando-se em importantes segmentos especializados, conforme aponta MENEZES (2005 apud ROSELINO, 2006). Entretanto, foram as empresas públicas que tiveram papel principal no desenvolvimento de soluções sofisticadas exigidas pelo aparelho estatal e os órgãos públicos.

O Brasil possui significativos diferenciais no mercado mundial de software, como por exemplo, a criatividade dos profissionais, a capacidade inovadora empresas, bem como sua flexibilidade, a sofisticação de alguns de seus nichos consumidores e, também, a agressiva presença no mercado de produtos, em particular quando comparado com a China e a Índia.

Segundo o estudo do MIT “Slicing the Knowledge Based Economy in Brazil, China and Índia: A Tale of 3 Software Industries” (2003), a maioria das empresas desenvolvedoras de software tem seu modelo de negócios baseado em produtos, mas são os serviços que asseguram a maior fatia da comercialização e, então, dos rendimentos. Na visão do estudo, o Brasil conta com algumas áreas bastante competitivas para alcançar o

¹² De acordo com Roselino (2006), entende-se por “indústria brasileira de software” o conjunto de empresas primariamente voltadas às atividades de desenvolvimento e comercialização de software.

mercado externo, entre elas, destacam-se as soluções voltadas para os setores financeiro e governamental e o *e-business*. Horizontalmente, têm expressão os sistemas brasileiros de gestão empresarial (ERP) para pequenas e médias empresas e as fábricas de software.

Simultaneamente aos esforços de internacionalização de suas atividades, as empresas do setor de software estão também enfrentando a crescente competição com as multinacionais no mercado doméstico, em especial no setor de ERP.

Apresentar-se-ão a seguir alguns importantes instrumentos ao desenvolvimento da indústria de software brasileira, além de uma breve análise histórica.

2.1 Antecedentes e Políticas Institucionais

De acordo com Veloso (*et.al.*, 2003), a trajetória da política brasileira pode ser dividida em duas etapas: a primeira a qual antecede os anos 90, caracterizada por substituição de importação; e a segunda após 1990, quando emergiram a liberalização e a competição em nível global.

Destacam-se como algumas das principais ações favoráveis ao software nacional uma certa restrição de importação de software, que, já em 1975, exigia a realização de contratos de transferência tecnológica e a aprovação do Instituto Nacional de Proteção Intelectual (INPI); e as exigências feita pela SEI (Secretaria Especial para Informática) do registro de todos os programas para a comercialização, e também do desenvolvimento de microcomputadores de uso generalizado adequados aos sistemas operacionais desenvolvidos por empresas brasileiras nos anos de 1982 e 1983, respectivamente. Nascia nesse contexto a Política Nacional de Informática, a qual garantia reserva de mercado para os próximos oito anos dos mais diversos segmentos de produtos e serviços de informática, incluindo o software.

O período de reserva de mercado¹³ para o ramo da informática no Brasil é visto como fundamental para o desenvolvimento dessa indústria nacional. A justificativa era que, protegidas da concorrência com as multinacionais do setor (como IBM, HP entre

¹³ Entende-se como **Reserva de mercado** uma política governamental que impede o acesso e a importação de uma determinada classe de produtos e bens de consumo com vistas a uma pretensa proteção e desenvolvimento da indústria nacional e incremento da pesquisa científica interna.

outras), os fabricantes brasileiros poderiam desenvolver uma tecnologia genuinamente nacional e estariam plenamente aptos para competir igualmente com suas concorrentes estrangeiras ao final do período de reserva de mercado. Foi induzido fortemente o investimento do Governo e Setor Privado na formação e especialização de recursos humanos voltados à transferência e absorção de tecnologia em montagem microeletrônica, arquiteturas de hardware, desenvolvimento de software básico e de suporte, entre outros. *O software era considerado, naquele contexto, uma atividade complementar à de desenvolvimento de equipamentos de informática, sendo a reserva de mercado para o software uma extensão da política para o setor de computadores* (ROSELINO, 2006 p.114). Durante esse período (que durou quase 20 anos e terminou em 1992), formou-se um considerável conjunto de empresas e instituições voltadas às atividades de tecnologias de informação e comunicação no país. O momento foi oportuno para uma mudança de foco da Política Nacional de Informática, de hardware para software, de produção doméstica para economia de escala e competitividade nos mercados nacional e internacional.

Através da Política Nacional de Informática, o software passou a contar com uma política de “proteção ao similar nacional”, condicionando a comercialização de software estrangeiro através do controle de importação. Tal medida gerou controvérsias, pois ampliou, nessa época, a geração de cópias ilegais de programas devido à dificuldade da prática de controle protecionista para um bem imaterial e reproduzível como o software. Fatores como ineficiência das barreiras à importação, complexidade de comprovação de similaridade e ausência de incentivos e financiamentos à atividade de desenvolvimento nacional são apontados como restrições a esse modelo e como limitadores dessa política. Havia a crítica por parte dos usuários quanto a incapacidade do setor produtivo nacional em superar o gap tecnológico que se agravava com a verdadeira revolução inovadora que se deu na indústria da informática sobretudo após a popularização do microcomputador.

A partir da segunda metade da década de 80, o protecionismo na indústria nacional foi se enfraquecendo, caindo definitivamente da década de 1990 com a nova política nacional de abertura comercial, desregulamentação dos mercados e redução de intervencionismo estatal. Incentivos fiscais substituíram ações de reserva de mercado como instrumento central e foi incentivada assim uma “integração competitiva” da

indústria de informática brasileira no mercado internacional. A intenção do Governo não era de perder as capacidades adquiridas pelas empresas locais durante o período da reserva, mas queria reduzir os problemas com sua balança comercial, estimulando as empresas multinacionais a produzirem, em território nacional, produtos que eram até então importados. Ao longo dessa década considerada como “perdida” economicamente em geral, a produção local de hardware cresceu de US\$ 200 mi em 1979 para US\$ 4 bi em 1990.

A conjunção dessas motivações levou à formulação de políticas públicas que incluíam: incentivos para empresas multinacionais produzirem no Brasil, programas de fomento para as empresas locais desenvolverem-se, assim como estímulo fiscal a atividade de P&D. É nesse contexto que surge a “nova lei de informática” aprovada em 1991 (que entrou em vigência em 1993) a qual colaborou para trazer atividades de empresas transnacionais para o país, devido a tendência de internacionalização de funções produtivas existente nesse setor, como apontado no capítulo anterior. De acordo com Roselino (2006), o país posiciona-se como destinatário das atividades tecnológicas externalizadas pelas grandes empresas globais e passa a competir com outras economias não-centrais. Os principais fatores competitivos nesse contexto são custos e competências específicas exigidas em cada projeto. É nesse aspecto que se torna fundamental a contribuição da política da reserva de mercado realizada para esse setor a qual garantiu a capacitação de recursos humanos nacionais, em especial em atividade de software. Entretanto, tal movimento de externalização não significou uma maior agregação de valor visto que, segundo pesquisas de campo realizadas, as etapas da cadeia produtiva relacionadas às atividades externalizadas não correspondem àquelas de maior densidade e intensidade tecnológicas (funções superiores, como engenharia e design do software), as quais continuam a ser realizadas nas matrizes. Ou seja, não há uma interação tecnológica relevante e suficiente para fomentar o potencial dinamizador e inovativo da atividade de desenvolvimento de software e nem de aprimorar o conhecimento específico.

Com as empresas de TI já consolidadas no Brasil a partir da lei de informática, nasce, em 1993, o Programa Nacional de Software para Exportação, o SOFTEX 2000, como parte do Projeto Desenvolvimento Estratégico da Informática (DESI), o qual já estava em andamento desde 1991 e favorecia a atividade de desenvolvimento de software

voltado à comercialização do mesmo no exterior, através do objetivo de estimular o surgimento de uma Indústria Brasileira de Software voltada para a exportação. O SOFTEX 2000 representou o complemento institucional que faltara no que diz respeito à atividade de desenvolvimento de software. Estava clara a importância central e crescente do software frente às demais tecnologias de informação e comunicação nos diversos ramos de atividades econômicas. Tal programa funcionaria com núcleos regionais, os quais ofereceriam às empresas associadas toda a infra-estrutura necessária para o desenvolvimento de software, além de cursos diversos em capacitação. O SOFTEX foi um instrumento extremamente importante de fomento voltado ao desenvolvimento da indústria brasileira de software. No final de 1996, foi criada a Sociedade Brasileira para Promoção da Exportação de Software - Sociedade SOFTEX, cuja missão é *Ampliar a competitividade das empresas brasileiras de software e serviços e sua participação nos mercados nacional e internacional, promovendo o desenvolvimento do Brasil*. O Ministério da Ciência & Tecnologia designou a SOFTEX para atuar como gestora do SOFTEX 2000 (coordenado até então pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq). O objetivo do programa que era originalmente voltado a ampliação da inserção da indústria brasileira de software no mercado internacional foi sendo gradativamente alterado visto que os resultados de seu financiamento (majoritariamente governamental) afetavam o mercado interno. A decisão prévia de direcionar-se exclusivamente ao mercado externo foi apontada por muitos como errônea, argumentando que esta não seria a melhor forma de se alcançar a competitividade, como por exemplo Prochnik (1998).

Nesse sentido, se olhados os resultados obtidos pelo SOFTEX apenas no âmbito externo (conforme os objetivos iniciais), este poderia ter sido considerado um fracasso. No entanto, observam-se efeitos importantes a respeito da colaboração para a consolidação da indústria de software no Brasil, através da geração e capacitação de empresas (MARIA & ARAÚJO, 2004). Os núcleos espalhados regionalmente também colaboraram com o fortalecimento da indústria nacional. Assim, mesmo que inicialmente a finalidade do programa estava voltada à inserção da indústria de software brasileira no exterior, o mesmo acabou por contribuir com a consolidação da mesma no âmbito doméstico.

No fim do ano de 2003, houve o lançamento das diretrizes da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), a qual consiste em um plano de ação do Governo Federal que tem como objetivos o aumento da eficiência da estrutura produtiva, aumento da capacidade de inovação das empresas brasileiras através do desenvolvimento e difusão de tecnologias com maior potencial de indução do nível de atividade e de competição no comércio internacional a fim de expandir as exportações. Busca-se uma maior inserção do país no cenário externo através do estímulo aos setores onde o Brasil tem maior capacidade ou necessidade de desenvolver vantagens competitivas. (GOVERNO FEDERAL, 2003). Foram vistas como opções estratégicas atividades intensivas em conhecimentos que: 1) apresentassem dinamismo crescente e sustentável; 2) fossem responsáveis por parcelas expressivas dos investimentos internacionais em P&D; 3) tivessem relação direta com a inovação de processos, produtos e formas de uso; dentre outras. Claramente, o software enquadra-se nesses requisitos (além de semicondutores, fármacos e medicamentos e bens de capital), caracterizando, portanto a PITCE como uma nova e forte iniciativa a favor do software para exportação, mostrando mais uma vez a crescente importância do mesmo como setor estratégico para o desenvolvimento nacional. Foi uma política integrada *governo-setor privado* objetivando o alinhamento de visões e metas com a realidade e as tendências do mercado internacional.

Em apresentação realizada no seminário FINEP, em Fevereiro de 2005, foi justificada a ênfase ao setor de software e serviços correlatos a partir da exposição de dados do setor, como por exemplo:

- Setor com elevada taxa de crescimento no mundo;
- No Brasil cresceu em média 11% aa desde 1995 (SOFTEX/MIT);
- Software tem impacto direto na base produtiva de toda a economia;
- Fonte permanente de inovação e diferenciação de produtos;
- A indústria de TI, fortemente apoiada em software, é a base do aumento dos ganhos de produtividade na economia global;
- País possui infra-estrutura de telecomunicações desenvolvida para grande parte das atividades ligadas a TI;

- País dispõe de capacidade empresarial e tecnológica para ser um participante ativo do mercado de TI no mundo;
- Desenvolvimento de software é intensivo em mão-de-obra de alta e média qualificação.

Das diretrizes do PITCE percebe-se que sua principal meta para o setor é transformar o Brasil em referência na exportação de software e serviços correlatos. Mesmo que não redigida em documento oficial, nota-se ainda uma outra meta direcionada ao mercado doméstico, a qual visa ampliar significativamente a participação das empresas nacionais no mercado interno, fortalecendo-as e intensificando seus vínculos com outras atividades. Roselino lembra ainda que *no software reside também um importante potencial a ser direcionado às outras dimensões das políticas públicas, que se dariam com o desenvolvimento de aplicações voltadas aos serviços de educação, saúde e gestão pública*” (2006, p.130), justificando e esclarecendo as numerosas vantagens de contar com uma indústria nacional de software forte mais uma vez através do caráter transversal do mesmo, já exposto neste trabalho.

Neste âmbito, em Abril de 2004, houve o relançamento do PROSOFT¹⁴ (programa de apoio à indústria do software), o “**novo Prosoft**” mostrando a reformulação da atuação do BNDES frente ao setor. Aparentou ter metas mais agressivas e contou com o apoio de três sub-programas: o Prosoft-Empresa, voltado às empresas de desenvolvimento de software e serviços (ajuda com financiamento e/ou renda variável); o Prosoft-Exportação, apoio às estratégias de comercialização no exterior e internacionalização de empresas brasileiras; e o Prosoft-Comercialização, para financiamento do comprador de soluções em software. Destaque para este último sub-programa o qual despertou grande demanda logo nos primeiros meses de lançamento por permitir às empresas nacionais oferecer seus produtos com condições facilitadoras de financiamento para os demandantes. Facilidade nas condições de financiamento das operações de venda de software sempre foi instrumento representativo de vantagens

¹⁴ Em 1997, a SOFTEX havia lançado um projeto piloto do Prosoft, um projeto piloto de incentivo ao crédito às empresas de software junto ao BNDES que valera até o ano de 2003. No ano passado o BNDES aprovou a renovação do PROSOFT com prazo de vigência até 31 de julho de 2012 e dotação orçamentária de R\$ 1 bilhão. Sua denominação também foi atualizada para “Programa para o Desenvolvimento da Indústria Nacional de Software e Serviços de Tecnologia da Informação”, espelhando a atual estratégia de amplo apoio ao setor, compreendendo não apenas as empresas de software produto mas todos os segmentos de serviços de TI.

competitivas para as grandes empresas transnacionais, conforme aponta Roselino (2006). Justamente é tal condição de financiamento que resulta em desvantagens para o Brasil onde os elevados custos financeiros aparecem como um limite às atividades das empresas nacionais, ou seja, o sistema financeiro brasileiro não contribui para a competitividade, e não apenas no setor de software, mas em todas as atividades econômicas. É nesse contexto que torna extremamente importante uma adequada atuação do BNDES nessa nova configuração política para o fortalecimento da indústria brasileira de software.

Esse novo direcionamento de política pública trouxe também um novo fator favorável à indústria de software que foi o requerimento por parte do governo de estudos e pesquisas mais profundas e específicas sobre o setor; além do envolvimento do INMETRO visando a capacitação das empresas as quais providenciariam certificação de qualidade em software e serviços. Além de garantir a transparência e qualidade de produção, este fato amplia a segurança do demandante.

Com a PITCE, foi instituído no ano de 2005 o “Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação” – REPES, o qual tinha por finalidade isentar empresas exportadoras de software e serviços correlatos do recolhimento de PIS-Pasep e COFINS. No entanto, essa iniciativa não traria benefícios significantes para a indústria brasileira visto que apenas gozaria de tal benefício à empresas em que as exportações correspondessem a pelo menos 80% de sua receita bruta total. Esse requisito acaba por excluir a grande maioria das empresas brasileiras as quais são majoritariamente voltadas ao mercado interno. Assim, há uma aproximação do Brasil ao modelo indiano de desenvolvimento da indústria de software uma vez que essa medida de incentivo fiscal atrai empresas multinacionais e estimula a exportação de software e serviços, visando o fortalecimento da imagem do país como pólo exportador tecnológico.

Mais recentemente, o governo confirmou sua atuação como incentivador do setor de software e serviços como pontos estratégicos de desenvolvimento econômico e social através do lançamento da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP). O PDP conta com ações em termos de capacitação e formação de profissionais qualificados, de financiamento, incentivos fiscais. Está inserido nessa política o sub-programa voltado ao software e serviços de TI cuja estratégia é “focalização e conquista de mercados” e tem

como objetivo “posicionar o Brasil como produtor e exportador relevante de software e serviços de TI”. Voltaremos ao PDP ao analisarmos o panorama mais atual da indústria de software brasileira.

Foram apresentados, portanto, alguns dos principais esforços do governo que serviram como instrumentos de fomento a indústria brasileira de software. O quadro abaixo os sintetiza.

Quadro 4: Políticas e Ações na Indústria Brasileira de Software

Ano	Política Pública
1970 - 80	Reserva de Mercado de Informática: estímulo às atividades voltadas ao hardware e maior autonomia tecnológica
1984	Lei da Informática: definição de orientações para a prática de política voltada à informática
década 1990	Liberalização: abertura comercial, desregulamentação dos mercados e menor intervencionismo estatal
1991, efetivamente 1993	Nova Lei da Informática: Brasil como destinatário das atividades tecnológicas externalizadas pelas empresas globais
1993	SOFTEX 2000: Programa Nacional de Software para Exportação como parte do Projeto Desenvolvimento Estratégico da Informática (DESI) - incentivo à exportação
1996	Criação da SOFTEX: organização não-governamental para atuar como gestora do SOFTEX 2000; coordenação de programas regionais visando estimular a criação de novas empresas.
2003	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE): maior inserção no mercado internacional; ampliação da participação das empresas nacionais no mercado interno.
Maior / 2008	Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP): posicionar o Brasil como produtor e exportador relevante de software e serviços de TI

Fonte: elaboração própria com base em MIT Study (2003) e ROSELINO (2006).

Pode-se concluir que até a década de 90, a política brasileira voltada à indústria de software era majoritariamente constituída de ações indiretas, basicamente subsidiadas à política do hardware e, portanto, bastante distante do alcance de uma autonomia tecnológica. Só então nas duas últimas décadas é que parece que o governo atentou-se à importância do software em qualquer economia e às oportunidades existentes nesse setor.

2.2 Fusões e Aquisições

Além do apoio governamental, outro instrumento poderoso disponível às empresas nacionais para se fortalecerem frente à concorrência das estrangeiras é o mecanismo de fusão & aquisição , o qual tem sido crescentemente utilizado no país.

Fusões & Aquisições atuam como instrumento de incorporação de inovações tecnológicas utilizado pelas empresas dominantes como estratégia de ampliarem *market-share* e manterem suas posições frente às concorrentes. Neste aspecto, nota-se uma concentração no sentido horizontal. Mesmo com essa tendência de concentração de mercado, é interessante a presença de uma intensa competitividade no setor que resulta em constantes esforços por parte das empresas já estabelecidas a fim de manterem-se à frente das possíveis concorrentes. Mas Fusões & Aquisições não ocorrem apenas para ganho de *market-share*. Há também (e principalmente) interesse de cunho inovativo direto que é quando tal F&A acontece entre produtos complementares, reconhecidos como portadores de grande potencial inovador, caracterizando assim uma concentração no sentido vertical (entre empresas posicionadas em etapas diferentes de uma cadeia produtiva). Neste caso, a empresa tem como finalidade incorporar em seu principal produto (que já é comercializado no mercado) a solução utilizada no produto complementar. Dessa forma, sua atividade é maximizada e não há gastos com a fase produtiva da engenharia dessa solução a ser incorporada.

Assim, operações de fusões & aquisições (F&A) viabilizam melhores condições ou condições mais proporcionais de concorrência, permitindo a ampliação dos ganhos de escala.

Roselino afirma:

A “fusão horizontal” de empresas concorrentes permite o atendimento de uma base maior de clientes, concentrando esforços nas atividades de desenvolvimento, além de economias referentes aos custos administrativos e de marketing (2006, p.132).

A prática de F&A tem de tornado comum na indústria de software brasileira devido ao tamanho das empresas nacionais. Visando melhorar o posicionamento frente às concorrentes, elas buscam minimização de custos, ampliação do *market-share*, focando em inovação e objetivando melhores condições de competitividade. Há a colaboração, nesse sentido, do *Corum Group*, fundado em 1985, especialista no assessoramento de

F&A de empresas do setor de TI, atuando como facilitador de transações com auxílio às empresas inovadoras a criar valor, crescer na escala de mercado e posicionarem-se para um crescimento acelerado através do processo de F&A.

O caráter extremamente heterogêneo da indústria de software dificulta uma mesma empresa de desenvolver inovações e soluções em todas os segmentos do software, justamente por isso o mecanismo de F&A tem ganhado cada vez mais espaço e importância nesse setor, em especial no Brasil. Segundo dados da *ComputerWorld*, em 2005 o número de aquisições de empresas na área de TI foi 38% superior ao ano de 2004, somando 36 bilhões de dólares. Segundo relatório da consultoria *KPMG* (2008), o setor de TI foi o maior responsável pelo aumento de fusões e aquisições no país em 2005 e, ao que tudo indica, ele estará no topo do ranking de transações de F&A para o presente ano também. Olhando os resultados dos anos anteriores, é possível notar que esse mecanismo tem ganhado expressivo número a partir do ano de 1999 na indústria de TI. Antes disso, ele não figurava entre os primeiros do ranking.

Observa-se uma reconfiguração da indústria brasileira de software em que a prática de F&A pode ser entendida como causa e/ou efeito de uma tendência de concentração de mercado. Trata-se, principalmente de um movimento inovativo, em que as empresas buscam o desenvolvimento de novas soluções através da compra de módulos, ou seja, aparece nesse contexto o mecanismo de modularização como um importante “incentivador” e um fundamento para a crescente prática de operações de fusão e aquisição.

Empresas especializadas em algum determinado segmento do setor de software são adquiridas por outras que apresentam certas limitações nestes mesmos segmentos e estão, portanto, visando suprir tal franqueza. Tal instrumento não é apenas utilizado pelas pequenas empresas a fim de se fortalecerem. Observa-se a freqüente prática de F&A no sentido vertical, havendo a integração de atividades complementares. Visando estabelecer alianças e parcerias estratégicas, as grandes empresas também seguem essa tendência do atual cenário. As quatro gigantes do setor (IBM, Microsoft, Oracle e SAP, as quais responderam por 35% das vendas de software para empresas e governo no ano passado) são as que apresentam o maior histórico de aquisições nos últimos três anos, de acordo com a *Forrester Research*. As empresas vão buscando alternativas e novos nichos de

mercado, a exemplo da IBM com a recente aquisição da Cognos (maior empresa canadense de software e líder no segmento de Business Intelligence¹⁵) ao deparar-se com a concorrência da Oracle e SAP na área de “middleware”¹⁶. A IBM vem investindo fortemente na aquisição de empresas de software. A Cognos já é a segunda empresa adquirida em 2008. A anterior foi a Aptsoft, também no segmento de *Business Intelligence*. A estratégia da IBM hoje é voltada aos serviços de alto valor e seus investimentos em inovação objetivam melhorias em sua habilidade em consolidar o trabalho de milhares de servidores em poucos sistemas, proporcionando ganhos em eficiência energética e segurança. Só em 2007, a companhia adquiriu seis empresas de software: Vallent, Consul, Watchfire, Datamirror, Princeton Softek e WebDialogs, somando 50 aquisições neste segmento desde 2000 (Press Release IBM, 2008).

No mesmo sentido, destacam-se também a Cisco e a HP do setor de hardware que vêm caminhando rapidamente para a venda de software e serviços, tendência que tem representado a entrada de novos concorrentes nesse mercado e não apenas um movimento de consolidação. Com a recente aquisição da EDS, a HP deve dobrar seus negócios com serviços, criando uma força global na indústria de serviços de Tecnologia da Informação (TI). Sendo assim, emerge como ameaça direta à IBM a longo prazo, ao objetivar criar a principal empresa de TI do mundo, em todos os aspectos.

A empresa TOTVS é outro exemplo de utilização de mecanismos de Fusão e Aquisição na indústria de software com resultados expressivos. A TOTVS vem adquirindo empresas especializadas visando a ampliação de seu campo de atuação e a conquista de novos nichos de mercado. Nesse sentido, no ano de 2007, a TOTVS e a Quality criaram uma joint venture, chamada TQTV (TOTVS/Quality para TV Digital) com o objetivo de fornecer um *middleware*, tecnologia, serviços e inovação para

¹⁵ Business Intelligence (BI): *software que provê sistemas de informação executivos com ferramentas para a realização de consultas e emissão de relatórios e sistemas de suporte a decisão, baseados em dados armazenados, preferencialmente, em um data warehouse. Permite o acesso e a análise desses dados através de ferramentas Olap (on-line analytical processing), utilizando funções de modelagem e de análise estatística e apresentando graficamente os resultados. Suas interfaces são adaptadas aos usuários finais e organizadas por aspectos específicos do negócio, permitindo a realização de análises e novos planejamentos frente a metas.* (GUTIERREZ & ALEXANDRE, 2004)

¹⁶ Middleware: *camada de software que liga duas ou mais aplicações em plataformas distintas, conectando-as através de diferentes redes de comunicação. Provê segurança de acesso e troca de informações, permitindo a integração de diferentes plataformas e sistemas legados (preexistentes) para o uso transparente e distribuído de seus recursos* (GUTIERREZ & ALEXANDRE, 2004).

viabilizar a interatividade na TV Digital brasileira. Ainda, a TOTVS consolidou as empresas que formavam o grupo (Microsiga, Logocenter, RM Sistemas, Midbyte (Vitrine) e BCS (Sisjuri), fortalecendo frente a competitividade do setor. Com a aquisição da Datasul (de caráter de ampliação de oferta), a Totvs elevou sua participação de mercado no segmento de pacotes integrados de software (ERP) para 40%, segundo relatório da FGV (2008). Ao final do ano de 2007 a Datasul respondia por 16% enquanto que a Totvs detinha por 24% do total do mercado de ERP.

Nota-se, portanto, crescentes investimentos em F&A para complementação de portfólio e, conseqüentemente, uma tendência a concentração na indústria de software brasileira que pode ser explicada pelo acirramento de pressões competitivas, pela sofisticação crescente da demanda dos principais mercados consumidores e pelo reforço do processo de internacionalização da indústria. Em conseqüência, torna-se mais difícil para empresas nacionais sustentarem suas fatias de mercado sem algum tipo de associação com empresas atuantes no exterior. Tal tendência caracteriza-se como um movimento de cunho inovativo, fundamentado em última instância pela aquisição de módulos a fim de desenvolver novos modelos de software a um custo reduzido, visando retornos crescentes de escala e economias de rede.

2.3 Panorama da Indústria Brasileira de Software na Prática

Segundo estimativas da ABES¹⁷, o mercado brasileiro de software conta hoje com aproximadamente 7.900 empresas, com atividades relacionadas ao desenvolvimento, produção e distribuição de software e de prestação de serviços, sendo que quase 25% são dedicadas ao desenvolvimento de software e as demais atuam na distribuição e outros serviços de informática. daquelas que atuam no desenvolvimento e produção de software, mais de 90% são classificadas como micro e pequenas empresas.

A tabela seguinte, ilustra a variável receita operacional líquida (em Mil Reais) separada por tipo de serviços de informática. Analisando os resultados, concluímos claramente que a maioria da receita do setor “serviços de informática” vem do sub-setor

¹⁷ ABES: Associação Brasileira das Empresas de Software. Fundada em 09 de setembro de 1986, suas empresas associadas representam aproximadamente 85% do mercado brasileiro.

de desenvolvimento de software, o qual corresponde por 65% do total de atividades de informática no ano de 2006, receita que está distribuída entre software pronto para uso e **software desenvolvido sob encomenda**, representando 30% e 35% da receita no mesmo ano, respectivamente. Em relação aos anos de 2002 e 2004 a mesma proporção é mantida com pequenas alterações, sempre com grande participação do setor de desenvolvimento de software.

Tabela 4: Receita operacional líquida (Mil Reais) das empresas de serviços de informação no Brasil.

Serviços de Informação	Ano		
	2002	2004	2006
2.2 Atividades de informática	15.198.416	20.771.172	27.901.531
2.2.1 Consultoria, assessoria em hardware, serviços de configuração de equipamentos	2.376.728	3.091.585	3.995.944
2.2.2 Desenvolvimento de softwares	9.305.335	13.538.586	18.141.697
2.2.2.1 Desenvolvimento de softwares prontos para uso	-	5.882.307	8.403.628
2.2.2.2 Desenvolvimento de softwares e banco de dados sob encomenda, etc	-	7.656.279	9.738.069
2.2.3 Processamento de dados (digitação), escanemamento, etc	3.269.930	3.871.848	4.973.236
2.2.4 Atividade de banco de dados, edição on-line, portais de buscas, etc	246.423	143.220	373.982

Fonte: IBGE - Pesquisa Anual de Serviços

No ano de 2006, os serviços de desenvolvimento de software sob encomenda ou específico para o cliente foram os que mais contribuíram no total da receita do setor de atividades de informática, com 17,7% do total, que somados aos serviços de consultoria em tecnologia da informação, representaram 31% do segmento. Os serviços de processamento de dados para terceiros corresponderam por 12,3% da receita desta atividade. Estes produtos figuraram no ranking entre as 20 maiores receitas dos serviços de informação, ocupando a 7ª, 10ª e 12ª posições, respectivamente. A seguinte tabela ilustra esses dados.

Tabela 5: Principais produtos / serviços das atividades de informação - 2006

Produtos/serviços	Receita (R\$ 1.000.000)	Percentual (%)
Desenvolvimento de software sob encomenda ou específico para o cliente	5.349	3,9
Serviços de consultoria em tecnologia da informação: especificação de hardware e/ou software a partir das necessidades dos clientes (soluções empresariais)	4.008	2,9
Serviços de processamento de dados para terceiros	3.700	2,7
Outsourcing (locação de mão-de-obra de informática na empresa do cliente)	2.635	1,9
Revenda de softwares de prateleira, computadores, peças e suprimentos de informática, não produzidos pela empresa	2.563	1,9
Software prontos para uso: representação e licenciamento de softwares customizáveis	2.318	1,7
Serviços de manutenção e reparação de equipamentos de computadores e equipamentos periféricos - inclusive upgrades	1.392	1,0
Outros serviços*	115.346	84,0
Total	137.311	100,0

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Suplementos Serviços de Informática, Brasil - 2006

*Outros incluem: serviços telecomunicação, telefonia e televisão em geral.

Em termos de receitas advindas da exportação, ainda segundo dados ainda do IBGE (PAS - 2005), esses números são inexpressivos frente aos do mercado interno, mas também se observa um certo domínio dos segmentos de desenvolvimento de software (pronto para uso e sob encomenda), os quais respondem por cerca de 98% do total exportado. Paralelamente, o segmento de processamento de dados, apesar de responder por cerca de 25% da receita operacional líquida da indústria, responde por apenas 2,5% do total de suas originadas através de exportações.

Tabela 6: Receita de exportação, número de empresas e pessoal ocupado por empresas de informática, segundo segmento - 2005

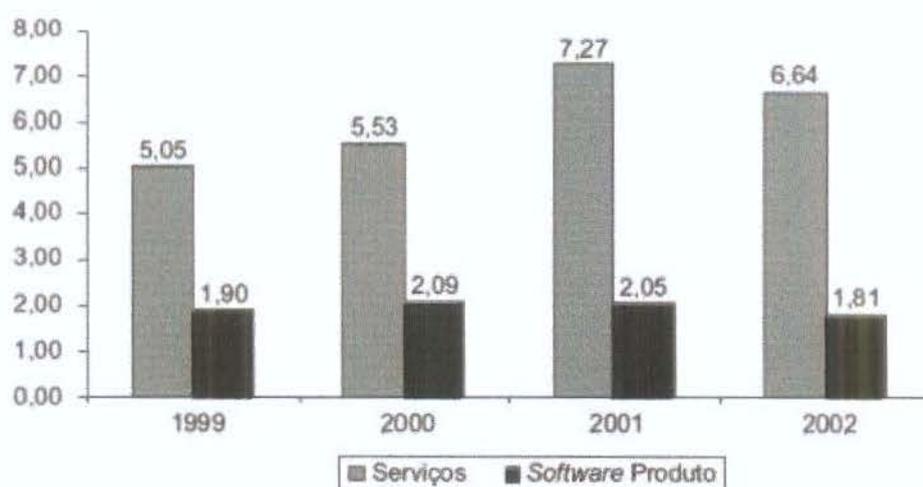
Segmento	Exportação (em milhares)	Pessoal ocupado (total)	Número de empresas	Pessoal ocupado por empresa
Desenvolvimento de software pronto para uso	326.648	25.083	853	29
Desenvolvimento de software e banco de dados sob encomenda	322.726	94.864	17.764	5
Processamento de dados	13.906	114.485	17.005	7
Atividades de banco de dados	0	1.289	104	12

Fonte: IBGE. Pesquisa Anual de Serviços 2005

Analisando a distribuição do pessoal ocupado, o segmento de processamento de dados é destaque devido a sua atividade ser basicamente rotineira, não exigindo alto nível de qualificação técnica e, portanto, caracteriza-se como uma atividade intensiva em mão-se-obra. Quando dividimos o número de ocupados pelo número de empresas em cada setor, nota-se, claramente a predominância de pequenas empresas no Brasil.

Com relação ao setor de software especificadamente, acompanhando a tendência geral da indústria de tecnologias de informação e comunicação, este tem apresentado elevadas taxas de crescimento quando comparadas com a performance da economia como um todo. Segundo a Série Estudos Tecnologia da informação, o mercado nacional de software atingiu a cifra de US\$ 8,45 bilhões (R\$ 26 bilhões) em 2002, sendo cerca de 79% referentes a serviços e os 21% restantes a software produto (GUITIERREZ & ALEXANDRE, 2004). O Gráfico abaixo apresenta a evolução desse mercado entre os anos de 1999 a 2002, em que se mantém relativamente estável a proporção serviços/produto.

Gráfico 5: Evolução do Mercado Brasileiro de Software
(US\$ Bilhões)



Fonte: BNDES Setorial 2004.

Com base nos dados da pesquisa realizada pelo Sepin/MCT, em 2001, abrangendo 446 organizações, as seguintes características da indústria brasileira de software foram identificadas (as quais se mantêm atuais):

- Prevalência de pequenas e médias empresas e uma carência de empresas de maior porte;

- As empresas de software estão concentradas nas regiões Sudeste e Sul: em 2003, 64,4% das empresas brasileiras desenvolvedoras de software encontravam-se localizadas no sudeste, e em seguida 23,6% delas estavam no Sul (IEES apud GUTIERREZ & ALEXANDRE, 2004). Nota-se que tal distribuição geográfica está intimamente ligada à participação das regiões no PIB do país, assim como à intensidade de atividades tecnológicas desenvolvidas nas mesmas.¹⁸

- A produção de software sob encomenda é a maior dentre as demais categorias. A maior parte das empresas nacionais atua na prestação de serviços ou em desenvolvimento de aplicativos corporativos (de uso geral e/ou voltados para mercados verticais) e é majoritariamente dirigida para o mercado doméstico, sendo as exportações ainda pouco representativas nesse setor, mesmo com toda a oportunidade existente.

- É baixo o número de empresas certificadas.

Relacionando essas características da indústria brasileira de software com os elementos da dinâmica concorrencial do setor, nota-se que há um direcionamento para a especialização brasileira em serviços de alto-valor. Nesse segmento, é fator crítico a imagem de confiabilidade, a interação com o cliente, assim como a sofisticação dos mercados locais. Nesse aspecto, as empresas já estabelecidas utilizam da produção em módulos a fim de adquirir sólidas vantagens competitivas associadas às técnicas de reuso, as quais permitem ganhos expressivos nos custos finais do software a ser desenvolvido, bem como o encurtamento do prazo de desenvolvimento. Vale lembrar que

¹⁸ Nesse sentido, a região do Distrito Federal aparece com significativas atividades de software e serviços de tecnologia de informação mesmo tendo reduzida participação no PIB brasileiro. Mas nesse caso, a presença dessa região se dá basicamente por causa da grande demanda do setor público federal e a presença de empresas públicas do setor.

preços não é a principal variável competitiva, o que permite uma maior rentabilidade para as empresas com posições já consolidadas.

2.4 Panorama Atual da Indústria Brasileira de Software e seu Posicionamento Externo

Como já visto, o software enquadra-se na classe de bens de informação¹⁹, a qual possui o capital humano (conhecimento tácito) como o seu principal insumo. Esta característica traz importantes implicações para o setor principalmente pelo fato de tornar bastante flexível a localização de sua produção. Como o software não envolve insumos físicos, custos de transporte tornam-se pouco relevantes. Torna-se possível a descentralização geográfica da produção, isto é, as etapas da cadeia produtiva pode acontecer em locais diferentes, de acordo com as vantagens oferecidas em relação a mão-de-obra (qualificação dos profissionais), tributação, regulação, etc. Esse fato explica a intensidade da terceirização em nível global (*offshore outsourcing*) existente no setor, conforme apresentado na seção 1.4 do capítulo anterior.

Uma análise comparativa da indústria de software em diversos países nas últimas décadas permite identificar os fatores econômicos determinantes do desenvolvimento do setor e na escolha das multinacionais quando buscam a terceirização de serviços de TI, a saber:

- custos dos fatores de produção
- qualificação e especialização profissional;
- abertura da economia e estabilidade macroeconômica;
- ambiente institucional e regulatório;
- carga tributária;
- fluência na língua inglesa; e
- sistema educacional e centros de pesquisa.

¹⁹ “Um bem é classificado como um bem de informação quando o seu valor de mercado deriva primordialmente do seu conteúdo informacional.” (ABES, 2006)

Apesar de o Brasil apresentar muitas vantagens comparativas frente a outros emergentes, acaba por pecar nos três últimos aspectos. A elevada carga tributária e a falta de investimentos e incentivos do governo frente a formação de mão-de-obra especializada aparecem como fatores que limitam o arranque e a confirmação do país como um dos maiores exportadores de software e serviços correlatos. A tabela abaixo traz a dimensão da distância em que o Brasil se encontra hoje com relação à Índia, maior exportadora de software e serviços de TI do mundo.²⁰

Tabela 7:

Trade in services by service-category and country (US\$ in millions)

Ano	Total Services		Computer and information services	
	Brasil	Índia	Brasil	Índia
1980	1,737.0	2,971.3
1990	3,762.0	4,624.9
2000	9,498.4	16,683.7	34.0	4,727.4
2002	9,551.4	19,478.2	36.4	8,889.3
2004	12,583.6	38,280.9	53.4	16,344.3
2006	19,462.4	75,354.2	101.5	29,186.3

Fonte: UNCTAD.

Observa-se que essa distância foi cada vez ampliando mais ao longo das últimas décadas. É relevante o quanto cresceu o valor das exportações indianas no setor de serviços informacionais e computadores. Entre 2000 e 2006, esse aumento foi de aproximadamente 617%. Não se pode negar que o aumento das exportações brasileiras na mesma categoria e mesmo período também foi extremamente expressiva (299% aproximadamente) mas o país ainda é um *player* muito pequeno perto do gigante Índia. É sabido que os países centrais têm buscado alternativas a prestação de serviços indiana e o Brasil aparece como um dos principais destinos alternativos das grandes empresas, porém, ainda tem que realizar muitas políticas voltadas ao setor, devido às limitações citadas anteriormente. Roselino (2006) afirma, ainda que *as justificativas apontadas na*

²⁰ Deve-se considerar que há sempre uma desconfiança por trás dos números e valores relacionados à indústria de software devido a complexidade dos cálculos visto a tamanha heterogeneidade presente nesse setor. Mas em termos comparativos e ao objetivo proposto, tal tabela faz-se útil.

literatura para o fraco desempenho exportador vão desde determinantes macroeconômicos, como os efeitos da valorização cambial promovida no período de implantação do Plano Real (ROCHA, 1998), passando pela ausência de uma “cultura exportadora”, bem como em um “viés anti-exportação” determinado estruturalmente pela existência de um vasto mercado interno.

Surgem ainda especulações relacionadas à expressiva demanda interna que faz com que uma porcentagem muito baixa da produção brasileira seja destinada à exportação. Nesse aspecto, o modelo de negócio do Brasil assemelha-se àquele adotado pela China (respeitada a escala), cuja indústria de software é voltada para atender à demanda da indústria local, e não se especializou com vistas à exportação.

Conforme relatório publicado pela ABES (2008), o mercado brasileiro de software e serviços ocupou a 12ª posição no mercado mundial no ano de 2007, representando uma movimentação de mais de US\$ 11 bilhões, o que é equivalente a 0,86% do PIB brasileiro daquele ano. Deste total, aproximadamente US\$ 4,2 bilhões foram movimentados no setor de software, o que representou cerca de 1,6% do mercado mundial. O valor restante, em torno de US\$ 6,9 bilhões, foi movimentado em serviços relacionados. A projeção estimada é de um crescimento médio anual superior a 10% até 2010. Durante o ano passado, a participação de programas de computador desenvolvidos no Brasil atingiu 33,6 % do total do mercado brasileiro de software, confirmando a importante tendência de crescimento, podendo superar os 40% até o final desta década.

A concorrência no setor de software e serviços correlatos é bastante elevada, sobretudo quando considerado o grande número de empresas fortemente competitivas existentes no mercado internacional. Devido a este fato, políticas públicas de apoio ao setor tornam-se extremamente relevantes.

Tabela 8: O Mercado de Software em Países Selecionados (2001)

	Faturamento (US\$ milhões)	Exportações (US\$ milhões)	Empregados (milhares)	Faturamento / PIB (%)
EUA	200.000	N.D.	1042	2.0
Japão	85.000	73	534	2.0
Alemanha	39844	N.D.	300	2.2
Inglaterra	15000	N.D.	N.D.	1.0
Índia	8200	6220	350	1.7
Brasil	7700	100	158	1.5
Coréia do Sul	7694	35	N.D.	1.8
Irlanda	7650	6500/3000#	25	7.4
China	7400	400	186	0.6
Espanha	4330	N.D.	20	0.7
Taiwan	3801	349	N.D.	1.2
Israel	3700	2600	15	3.4
Finlândia	1910	185	20	1.6
Singapura	1660	476	N.D.	1.9
Argentina	1340	35	15	0.5
México	<1000	N.D.	N.D.	<0.2

Fonte: Veloso, et.al., 2003

Em termos globais, o Brasil é um dos principais mercados para software, sobretudo em termos “relativos” – vendas/PIB x renda per capita, como mostra a tabela acima. Não podendo desconsiderar que conta com um forte mercado interno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme explorado nesta monografia, o software é caracterizado como um bem intangível cujo principal insumo é o conhecimento. A criatividade e a capacidade intelectual inerente ao fator de produção mão-de-obra (pessoal técnico especializado) permite o desenvolvimento de sistemas incorporados de tecnologias de informação, de soluções e de aplicativos úteis ao gerenciamento de informações nas diversas atividades econômicas existentes. É considerado um setor extremamente heterogêneo não apenas devido à variedade de produtos e serviços gerados, mas também à diversidade das condições competitivas associadas aos seus diversos segmentos. Além disso, o caráter “pervasivo” do software e a dinâmica inovativa de sua indústria, resultam em constantes oportunidades a firmas de entrarem no mercado, havendo uma tendência à volatilidade de lucros e *market-share* possibilitando, assim, monopólios temporários.

Se olharmos para o posicionamento global da indústria de software indiana apenas pelo lado quantitativo, seria plausível imaginar que o país conta com uma imensa capacidade de inovação em sua indústria o que, teoricamente, seria capaz de proporcionar melhorias a outros setores da economia. Isso claramente seria um equívoco. A Índia apresenta valores bilionários de exportações, mas desenvolveu formas de inserção muito limitadas, especializando-se em serviços de baixo valor, isto é, no atendimento de funções hierarquicamente subordinadas em redes produtivas globalizadas. Assim, a vocação indiana está numa incrível capacidade de redução do custo final do software, resultado da combinação de mão de obra abundante, barata e bem treinado, com a adoção de processos altamente bem cuidados.

O governo da Índia claramente fez políticas favoráveis ao desenvolvimento da indústria de software em um modelo voltado para fora, o que tem vantagens ao país como, por exemplo, milhares de emprego, mas também é alvo de críticas por parte de especialistas indianos que identificam um reduzido potencial dinamizador para o restante da economia, sendo incapaz de induzir inovações na estrutura produtiva doméstica.

Atualmente no Brasil fala-se muito em explorar essas oportunidades existentes no mercado mundial de software de crescente terceirização “offshore” (e a busca pelos

países centrais por alternativas à Índia). O país de fato apresenta alguns pontos favoráveis, como flexibilidade e criatividade de suas empresas; sofisticação de seus mercados-alvo, a exemplo de financeiro e telecomunicações; além de vantagens em relação a fuso horário, posição geográfica, entre outros. Entretanto, também apresenta pontos fracos, entre os quais estão: a limitada experiência internacional das empresas; problemas de acesso ao mercado do setor público; insuficiência do mercado de capitais de risco; ausência de empresas líderes e existência de muitas empresas de pequeno porte, pouco cooperativas; a ausência de um modelo ou imagem a que se possa associar a capacidade do software brasileiro no exterior; insuficiente apoio à exportação a qual é tem um volume pouco expressivo.

Alem disso, há outros aspectos a serem considerados nesse contexto. O Brasil, diferentemente da Índia, tem um mercado doméstico muito bem consolidado. A indústria de software brasileira desenvolveu-se voltada para dentro e conta, hoje, com uma demanda significativa pelos produtos e serviços produzidos internamente. Mas ainda assim, o setor de TI é um dos principais responsáveis por resultados negativos na balança comercial brasileira de serviços devido ao grande número de importações no setor, ou seja, as empresas brasileiras sofrem com a concorrência das estrangeiras no mercado interno, as quais possuem normalmente um tamanho significativamente maior. Não se podem direcionar todos os incentivos agora à exportação de software e serviços em detrimento da indústria doméstica. O país precisa ainda amadurecer muito nesse aspecto. Ele já é percebido internacionalmente como um provedor global de software e serviços de TI, porém ainda não tem uma imagem internacional definida, isto é, não é claro para o mundo em quais segmentos de negócios em TI o Brasil é especializado (ou pretende se especializar). Mais do que isso, é preciso mostrar que possuímos não só capacidade de replicação em escala (modelo “offshore” indiano), mas contamos com inteligências já construídas e com vocação inovadora. Por esse lado, seria um erro apostar apenas na redução do custo final do software como nosso principal diferencial estratégico. Portanto, de acordo com Roselino (2006), em vez de buscar metas quantitativas de exportação e de se espelhar no modelo indiano, a indústria brasileira de software deveria privilegiar a consolidação e a ampliação da sua presença no mercado interno, articulando-se

organicamente à estrutura produtiva complexa e diversificada do país, a exemplo do que faz a China.

Veloso afirma:

Brazil has an internal market that is at least half a decade ahead of India. But in terms of its export sector, it is now where India was probably about a decade ago. (VELOSO et.al., 2003, p.8)

A Índia tem à frente do Brasil mais de 10 anos de esforços voltados para a inovação tecnológica, a cargo da iniciativa privada, com o apoio incentivador de um aparato estatal preocupado com a competitividade externa, porém não conta com vantagens no aspecto qualitativo. Dessa maneira, fica claro que ambos os países desenvolveram suas indústrias do software de forma oposta e parecem estar tendendo a um alinhamento futuro. A Índia vem revendo sua estratégia inicial começando a investir em inteligência inovadora, aspecto em que a indústria brasileira encontra-se mais de 10 anos à frente da indiana. E por outro lado, nota-se um esforço como nunca visto no Brasil para ampliar as exportações de software e serviços correlatos.

Nesse sentido, o país ainda tem muitas melhorias a serem realizadas. No padrão de competição do segmento software-serviços de baixo valor agregado, as empresas nacionais possuem um nível salarial ainda elevado se comparado com a Índia, assim como sofre com a falta de profissionais qualificados, isto é, com o conhecimento técnico exigido combinado com o domínio da língua inglesa. Além disso, em um patamar de serviços mais elevado, a predominância de empresas de pequeno e médio porte na indústria brasileira dificulta a interação com o mercado global e também torna muito complicada a sobrevivência das mesmas com a concorrência de grandes multinacionais. Neste momento cresce a importância da participação do BNDES em operações de fusões e aquisições para proporcionar o fortalecimento e a consolidação das empresas já estabelecidas, as quais sozinhas não teriam condições de entrar no mercado externo. Por fim, a prioridade teria que continuar sendo o mercado interno, o qual é uma importante

base para o desenvolvimento de uma indústria de software competitiva, também no cenário externo.

Referências Bibliográficas:

- ALBERTIN, A. L., Valor Estratégico dos Projetos de Tecnologia de Informação. RAE – Revista de Administração de Empresas v. 41 • n. 3 • Jul./Set. 2001
- DIEGUES, A. C., Dinâmica Concorrencial e Inovativa nas Atividades de Tecnologia de Informação (TI). Dissertação de Mestrado. Instituto de Economia, UNICAMP, Campinas, 2007.
- FETZNER, M. A. M.; FREITAS, H. Implantação de Tecnologia da Informação nas Organizações – os Desafios da Mudança. RAUSP, 2007.
- FRIEDMAN, T. L., The World is Flat: a Brief History of the Twenty-First Century, 2005.
- GARCIA, R. & ROSELINO, J.E., Uma avaliação da Lei da Informática e de seus resultados como instrumento indutor de desenvolvimento tecnológico e industrial. Gestão & Produção, v.11, n.2, p.177-185, mai.-ago, 2004.
- GOVERNO FEDERAL, Diretrizes de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, Novembro de 2003.
- GUTIERREZ, Regina Maria Vinhais & ALEXANDRE, Patrícia Vieira Machado, Complexo Eletrônico: Introdução ao Software, BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 20, p. 3-76, Setembro, 2004.
- LUCIANO, E. M; TESTA, M. G.; FREITAS, H. Terceirização de TI através de Business Service Provider (BSP): Proposta de uma Sistemática de Avaliação e Controle a partir do COBIT. In: ENCONTRO DA ANPAD (ENANPAD), 30º, 2006, Salvador/BH.

PAWAR, R.S., Perspectivas Estratégicas nas Relações Brasil-Índia: Cooperação no Campo da Informática. In: GUIMARÃES, S.P., Estratégias: Índia e Brasil, 1997.

ROSELINO, J. E. S., A indústria de Software: O modelo brasileiro em perspectiva comparada. Tese de Doutorado. Instituto de Economia, UNICAMP, Campinas, 2006.

ROSELINO, J. E. S. & DIEGUES, A.C., Uma Agenda de Competitividade para a Indústria Paulista. A Indústria Brasileira e Paulista de Software. FIPE, IPT; São Paulo, 2008.

TIGRE, P. B., Informática no Brasil e na Índia: Evolução da Política Industrial, Capacitação Tecnológica e Perspectivas de Cooperação. In: GUIMARÃES, S.P., Estratégias: Índia e Brasil, 1997.

VELOSO, F., BOTELHO, A. J., TSCHANG, T., AMSDEN, A., "Slicing the Knowledge-Based Economy in Brazil, China and Índia: A Tale of 3 Software Industries", MIT Report, 2003.

STEINMUELLER W. E., Technology Infrastructure in Information Technology Industries MERIT - Maastrich Economic Research, 1995.

STEINMUELLER W. E., The U.S. Software Industry: An Analysis and Interpretive History. Univerisity of Limburg, 1995.

_____. O futuro da indústria de software: a perspectiva do Brasil: coletânea de artigos / Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Instituto Euvaldo Lodi / Núcleo Central. Brasília : MDIC/STI : IEL/NC, 2004

Sites Consultados:

www.brasscom.org.br

www.ibge.gov.br

www.mdic.gov.br

www.nasscom.org

www.oecd.org

www.softex.br

www.unctad.org