

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ECONOMIA  
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**DESENVOLVIMENTO E ESPECIALIZAÇÃO NA  
ECONOMIA DO CONHECIMENTO: ANÁLISE DA  
INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE**

OTÁVIO LEMOS DE AZEREDO  
Matrícula nº: 104044277

ORIENTADOR: Prof. René Louis de Carvalho

Agosto de 2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ECONOMIA  
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**DESENVOLVIMENTO E ESPECIALIZAÇÃO NA  
ECONOMIA DO CONHECIMENTO: ANÁLISE DA  
INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE**

---

OTÁVIO LEMOS DE AZEREDO  
Matrícula nº: 104044277  
E-mail: otavioazeredo@hotmail.com

ORIENTADOR: Prof. René Louis de Carvalho  
E-mail: renecarv@centroin.com.br

Agosto de 2009

*As opiniões expressas neste trabalho são de exclusiva responsabilidade do autor.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao professor René de Carvalho pela paciência e capacidade de adaptação no auxílio desse desafio.

Agradeço minha família, Carlos Azeredo, Sandra Azeredo e Natália Azeredo, pela compreensão e apoio. Também à minha namorada Renata Van Boekel, que esteve do meu lado nos últimos sete anos.

Aos professores do IE/UFRJ, que influíram diretamente em minha formação acadêmica.

## **RESUMO**

A economia do conhecimento possui características muito específicas, que a diferencia da economia como um todo. O conhecimento enquanto ativo intangível, passa a figurar como principal influenciador na formação dos aglomerados de empresas intensivas em tecnologia. O presente trabalho tem por objetivo analisar a transição dos condicionantes locais tradicionais para aqueles que definem os setores intensivos em conhecimento, determinando as regiões de maior probabilidade de aglomeração para a Indústria de Software brasileira e expondo seus principais desafios para o maior desenvolvimento. A metodologia utilizada envolveu a consulta a trabalhos de autores que estudaram as maneiras da indústria clássica e as específicas de empresas intensivas em tecnologia na formação de determinantes locais para atração e construção de arranjos produtivos locais. Estuda-se como esses determinantes locais influenciam na disposição das empresas intensivas em tecnologia, em especial as de software, no território nacional, através de dados geográficos de pesquisas. Além disso, utiliza-se também dados da Indústria de Software brasileira para, juntamente com os condicionantes locais, determinar seus principais desafios e oportunidades de desenvolvimento no mercado nacional.

## ÍNDICE

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO I: A ECONOMIA DO CONHECIMENTO E SUA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL .....</b>	<b>9</b>
<b>I.1 A TEORIA CLÁSSICA DE SISTEMAS LOCAIS DE PRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>I.2 TEORIAS DE ESPACIALIZAÇÃO DAS FIRMAS INTENSIVAS EM TECNOLOGIA .....</b>	<b>12</b>
<b>I.3 A FORMAÇÃO DOS CLUSTERS E SUA RELAÇÃO COM O PROCESSO DE INOVAÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO II: A INDÚSTRIA DE SOFTWARE E SUA DISTRIBUIÇÃO NO TERRITÓRIO NACIONAL .....</b>	<b>18</b>
<b>II.1 CARACTERÍSTICAS E EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA DE SOFTWARE .....</b>	<b>18</b>
<b>II.2 CARACTERIZAÇÃO DA IS BRASILEIRA E POSIÇÃO NA DIVISÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO .....</b>	<b>20</b>
<i>II.2.1 Análise comparativa com países em desenvolvimento .....</i>	<i>21</i>
<i>II.2.2 A Indústria de Software brasileira na DIT .....</i>	<i>22</i>
<b>II.3 DISTRIBUIÇÃO DA INDÚSTRIA DE SOFTWARE NO TERRITÓRIO NACIONAL.....</b>	<b>24</b>
<i>II.3.1 Condicionantes de atração das Regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste.....</i>	<i>24</i>
<b>CAPÍTULO III: OS DESAFIOS PARA MAIOR DESENVOLVIMENTO DA IS BRASILEIRA .....</b>	<b>29</b>
<b>III.1 O NÍVEL DE INFORMATIZAÇÃO DO BRASIL E SUAS CONSEQÜÊNCIAS PARA A IS. ....</b>	<b>29</b>
<b>III.2 OS OBSTÁCULOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE PARQUES TECNOLÓGICOS DE SOFTWARE.....</b>	<b>33</b>
<i>III.2.1 Disposição dos Institutos de Pesquisa Avançada em Software no Brasil .....</i>	<i>33</i>
<i>III.2.2 Consolidação dos Parques Tecnológicos de Software.....</i>	<i>34</i>
<i>III.2.2.1 Parques Tecnológicos no Brasil e no Mundo.....</i>	<i>35</i>
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>38</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>39</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS, QUADROS E GRÁFICOS

<b>FIGURA 1</b> – Modelo de Parque Tecnológico Dinâmico proposto por Bolton (1997).....	37
<b>QUADRO I</b> – Dimensões relevantes dos regimes tecnológicos .....	16
<b>GRÁFICO 1</b> – Produção Nacional de Softwares .....	22
<b>GRÁFICO II</b> – Divisão por origem do Software (%) .....	32
<b>TABELA I</b> – O Mercado Mundial de Software e Serviços – 2008 (Us\$ Bilhões).....	23
<b>TABELA II</b> – Receita Líquida/Pessoal Ocupado, por região geográfica nas Atividades de Desenvolvimento de Software e Serviços Associados (Valores em Reais– 2002).....	24
<b>TABELA III</b> – Distribuição das empresas de Software e do Pessoal Ocupado por Unidades da Federação (2002) .....	25
<b>TABELA IV</b> – Ensino Superior e Publicações em periódicos por Macrorregiões e localidades selecionadas (2001) .....	26
<b>TABELA V</b> – Domicílios particulares permanentes urbanos, total e proporção dos domicílios, por acesso a alguns serviços e posse de alguns bens duráveis, segundo as Grandes Regiões, Unidades da Federação e Regiões Metropolitanas – 2007 .....	30

## INTRODUÇÃO

A crescente utilização dos ativos intangíveis, intelectuais ou do conhecimento, juntamente com a diminuição da importância de ativos tangíveis, muda de forma drástica o foco das novas economias capitalistas para setores com esse tipo de característica. Essa mudança de foco aplica-se a Indústria de Software, que por ser dependente da utilização do conhecimento como fonte de inovação possui uma tendência a espacialização diferente daquela observada em setores clássicos da economia.

Os condicionantes locais clássicos de aglomeração como: capital, trabalho, matéria-prima e as facilidades de transporte deixam de ser suficientes para determinar e influenciar na atração de firmas intensivas em tecnologia para uma determinada região.

Nesse contexto, definiu-se os condicionantes específicos para a aglomeração de firmas intensivas em tecnologia, formando a base para a análise da maneira como as firmas pertencentes à Indústria de Software atuam e das principais regiões de atuação em território nacional. A partir dessa elucidação, torna-se possível a abordagem mais específica dos principais desafios para o desenvolvimento da IS brasileira.

Esta monografia tem como principal objetivo expor os condicionantes locais para a aglomeração de firmas intensivas em tecnologia, para através disso, determinar as principais regiões brasileiras de atuação da IS, bem como os pontos cabíveis de melhoramentos para um maior desenvolvimento da Indústria de Software Nacional.

A metodologia utilizada para cumprir esse objetivo consiste na análise de estudos de determinantes locais para firmas intensivas em tecnologia, juntamente com dados de estatísticas específicas da Indústria de Software capazes de direcionar sua distribuição espacial e possibilitar a demonstração de desafios para a ampliação econômica e maior estruturação do setor.

Sendo assim, para realizar o exposto acima, esta monografia foi dividida em três capítulos, além da introdução e da conclusão. No primeiro, utiliza-se os condicionantes locais clássicos para demonstrar a evolução da teoria local, a fim de encontrar condicionantes específicos que apliquem-se às firmas intensivas em tecnologia e auxiliem no entendimento da relação que as proximidades territoriais entre este tipo de firma têm com o processo de geração de inovações e fortalecimento do setor de Software.

No capítulo seguinte, é feita uma breve exposição das características do setor de software e do posicionamento da indústria brasileira na divisão internacional do trabalho, para



tornar possível a caracterização da Região Sudeste como a principal na formação de clusters tecnológicos de Software.

O terceiro capítulo tem como objetivo expor os desafios para o desenvolvimento da IS brasileira, através da demonstração do nível ainda baixo de informatização do Brasil e mais especificamente da delimitação da disposição dos Parques Tecnológicos no Brasil e os obstáculos para sua implementação.

## **CAPÍTULO I: A ECONOMIA DO CONHECIMENTO E SUA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL**

Nas economias atuais percebe-se que há uma interação cada vez maior entre as firmas baseadas no processo de inovação e conhecimento com os fatores condicionantes para a localização. A proximidade, aglomeração, a flexibilização da organização produtiva geram polos ou distritos que se tornam altamente especializados para o desenvolvimento de firmas que têm como características troca de conhecimento e informações para auxílio no fortalecimento do setor.

No caso brasileiro, as regiões de atração para a estruturação desses pólos são bem definidas. As firmas baseadas no conhecimento localizam-se na região Sudeste (principalmente Rio de Janeiro e São Paulo), por apresentar a maioria dos condicionantes necessários para a sustentabilidade do setor. As capitais de Rio de Janeiro e São Paulo concentram a maior parte das universidades e professores com formação superior (CAMPOLINA E GONÇALVES, 2005), além de concentrar grande parte das empresas de software (ROSELINO, 2006).

Para entendermos como ocorreu o processo de espacialização e desenvolvimento da economia do conhecimento brasileira, mais especificamente a indústria de software, é necessária uma abordagem teórica sobre a definição das firmas intensivas em tecnologia e como essas firmas distribuem-se espacialmente.

Atualmente, devido ao crescente processo de competição e globalização, as firmas tendem a cada vez mais inovar e incorporar novas tecnologias ao seu processo produtivo. Há um aumento da integração entre os diversos setores da economia criando a sociedade em rede. Esse cenário faz com que a mão-de-obra torne-se cada vez mais instruída e qualificada, ocupando posições nos diversos setores da economia.

Esse novo processo de integração da sociedade capitalista elimina os recortes clássicos (primário, secundário e terciário) para a divisão dos setores. A penetração da tecnologia nos setores tradicionais como agricultura e mineração são evidentes, onde a biotecnologia e o processo de pesquisa como um todo, introduzem novos métodos, bens e serviços no processo produtivo, tornando a separação dos setores intensivos em tecnologia um processo árduo e menos óbvio.

Desse modo, os métodos usuais para classificar as indústrias intensivas em tecnologia como gasto em pesquisa e desenvolvimento e grau de sofisticação técnica, passam a não

serem suficientes para uma delimitação mais completa do setor. Faz-se necessária a introdução dos fatores qualidade da mão de obra e tipo de formação (informática, engenharias, mecatrônica, etc) como complemento para melhor delimitação do setor.

As referidas mudanças na sociedade capitalista, a partir do fim dos anos de 1990, nos mostram que a importância de ativos tangíveis e seu papel no desenvolvimento das nações vêm diminuindo, permitindo um maior esforço no desenvolvimento dos ativos intangíveis. Campolina e Gonçalves (2005) referem-se a esse fenômeno da seguinte maneira:

*(...) as mudanças estruturais, que vêm ocorrendo no cerne das economias e das sociedades capitalistas mais desenvolvidas, reduziram a importância relativa dos ativos tangíveis (físicos e monetários), ao passo que aumentaram a importância dos ativos intelectuais ou do conhecimento.(...) Como consequência de uma sociedade baseada no conhecimento, cresce a importância do capital intelectual e de seus efeitos no processo de inovação e de pesquisa, tanto na criação de ativos quanto na sua exploração. (CAMPOLINA, C.; GONÇALVES, E., pp. 131, 2005)*

Desse modo, aumenta a importância do investimento, por parte das firmas intensivas em tecnologia, em P&D e também de condições regionais propícias à atração de firmas intensivas em tecnologia. O conhecimento passa a desempenhar um papel mais importante que os tradicionais condicionantes: capital, trabalho, recursos naturais e transporte.

Na sessão a seguir, os condicionantes locais clássicos serão abordados a fim de permitir: uma análise do processo de evolução da teoria locacional, um levantamento de formas de distribuição das firmas intensivas em conhecimento e nível de importância da dimensão local para esse tipo de setor.

## **I.1 A teoria clássica de sistemas locais de produção**

Um dos principais conceitos abordados nas questões que envolvem economias de aglomeração é a capacidade dos produtores aglomerados gerarem economias externas. O primeiro autor a tratar dessa questão foi Marshall (1920) ao perceber que, a exemplo dos distritos industriais da Inglaterra, firmas localizadas de maneira geograficamente próximas possuem vantagens competitivas que não seriam notadas caso cada uma das firmas se localizasse de maneira isolada.

Como dito anteriormente Marshall (1920) explicitou que as causas primeiras para o processo de aglomeração eram o capital, o trabalho, a matéria-prima e as facilidades de transporte. Dessa maneira, após a aglomeração dos produtores especializados havia uma

divisão do trabalho entre os próprios produtores locais que gerariam as economias externas aumentando a capacidade competitiva desses produtores (GARCIA, 2003).

Na teorização clássica do processo de localização das firmas a minimização dos custos vigora como um dos principais determinantes para o processo de aglomeração, pois há a possibilidade de abastecimento mais eficaz de matéria-prima, acesso a força de trabalho e disponibilização dos produtos no mercado.

Mais especificamente, quando há a formação desses aglomerados, Marshall aponta três consequências básicas do processo de aglomeração. A primeira delas é que, nesse tipo de arranjo acontece uma maior concentração de mão-de-obra qualificada para o setor em questão. Os gastos com treinamentos e qualificação da mão-de-obra tornam-se reduzidos, pois cada firma pode se apropriar do processo de aprendizado que é exógeno a ela, mas endógeno ao aglomerado (conceito de *learn by doing*, onde as capacitações são formadas e aprimoradas no próprio local de trabalho).

As outras duas consequências do processo de geração das economias externas são a presença de fornecedores especializados e o transbordamento do conhecimento (*spillovers*). Ao atrair esses fornecedores especializados no fornecimento de serviço e/ou bens para a atividade fim dos produtores locais, as empresas locais passam a ter acesso a esses insumos a custos relativamente reduzidos (GARCIA, 2003). Os *spillovers* são possíveis devido às empresas se localizarem de maneira próxima facilitando a circulação de informações, o que contribui também para o processo de desenvolvimento de novas capacidades tecnológicas e organizacionais.

Atualmente, grande parte das empresas intensivas em tecnologia passou a externalizar o uso de mão-de-obra. O processo de fabricação passa a ser realizado em outras regiões, demonstrando uma dissociação entre processo de pesquisa e desenvolvimento com a parte de execução. Porter (1999) descreve essa tendência da seguinte maneira:

*Os fatores de produção mais importantes são aqueles que envolvem investimentos vultosos e constantes e exigem especialização. Os fatores básicos, como o pool de mão-de-obra e as fontes locais de matéria-prima, não constituem vantagem, nos setores intensivos em conhecimento (PORTER, M. E. pp. 184, 1999).*

Com as mudanças no foco da sociedade capitalista e da economia como um todo para atividades intensivas em tecnologia e conhecimento, os pressupostos clássicos passaram a desempenhar um papel secundário na teoria da localização. O crescente processo de globalização passou a prover alterações nas dimensões do mercado e também na maneira de interação e competição entre as firmas.

Sendo assim, pontos comuns como acesso à mão-de-obra, distância aos mercados, minimização de custos, continuam a vigorar tanto no processo de localização de firmas clássicas como nas intensivas em tecnologia, ao passo que maior necessidade de mão-de-obra altamente qualificada e investimento em inovações tornam mais dinâmico e específico o processo de localização das firmas intensivas em tecnologia.

## **I.2 Teorias de espacialização das firmas intensivas em tecnologia**

Tomando-se como base as mudanças contemporâneas surgiram diversas teorias a respeito dos condicionantes locacionais da indústria intensiva em tecnologia. Nesse sentido, Markusen et al (1986) sugeriu a utilização de fatores que explicariam a atração das firmas intensivas em tecnologia para determinada área, que podem ser divididos em duas categorias:

- 1) *Fatores físicos e estruturais* como grandes aeroportos, centros de P&D industrial, facilidade de acesso, etc.
- 2) *Fatores de organização social e de infra-estrutura* como boas condições educacionais, culturais, concentração de fundos federais de pesquisa básica, ideologia de livre iniciativa, etc.

A grande crítica feita à abordagem de Markusen é que os fatores utilizados não são aplicáveis somente a empresas de alta tecnologia, e que poderiam ser utilizados para explicar qualquer circunstância possível. Além disso, a autora não disponibiliza embasamento teórico capaz de identificar como tais fatores seriam alcançados, que políticas deveriam ser implementadas para que as regiões alcançassem os condicionantes descritos a fim de atrair empresas de alta tecnologia (SCOTT E STORPER, 1988).

Alguns autores como Scott, Storper e Walker defendem a teoria de que a localização da indústria de alta tecnologia independe da oferta de fatores locacionais para sua atração. A análise desses autores fundamenta-se no fato de as próprias firmas intensivas em tecnologia criarem os recursos, ou seja, o processo de industrialização possibilita o fomento à criação dos recursos locais necessários. A esse respeito, Campolina e Gonçalves (2005) sintetizam a contribuição teórica da seguinte maneira:

*(...) os padrões de localização são, em alto grau, independentes das condições de oferta de fatores regionais. Pelo fato de as indústrias criarem os recursos regionais de que precisam, o motor do desenvolvimento regional não é a localização industrial, como uma resposta à prévia dotação de recursos, mas, sim, a*

*industrialização, como um processo de crescimento e criação de recursos.*  
(CAMPOLINA, C.; GONÇALVES, E., pp. 142, 2005)

O grande problema na abordagem teórica descrita acima é a não demonstração da forma como a localização se deu, pois os autores baseiam-se na premissa de que a primeira localização aconteceu de forma arbitrária.

Sendo assim, é possível perceber que não há um consenso quanto a que base teórica fundamentaria a explicação para a atração de firmas de alta tecnologia para certas regiões. De acordo com Sternberg (1996), todas as teorias abordadas anteriormente não são satisfatórias para explicar o desenvolvimento e o surgimento das regiões que concentram empresas de alta tecnologia.

A maior diferença entre as regiões de aglomeração clássicas, dependentes de mão-de-obra, capital, terra e outros, é que o fator básico em questão é o conhecimento. Esse fator possui características únicas, como grande grau de incerteza e variabilidade de acordo com o uso que se faz por cada agente.

O conhecimento pode ser dividido em tácito e codificado. Devido ao avanço das tecnologias da comunicação e transmissão de dados, a distância entre os agentes tornou-se menos problemática para a troca de conhecimento codificado. Empresas em regiões geograficamente distintas podem compartilhar conhecimento. No caso do conhecimento tácito, esses avanços nas comunicações não são de grande uso. Esse tipo de conhecimento não é de fácil transmissão, pois é escasso e os agentes o obtêm através de experiências, contatos face a face.

Sendo assim, o conhecimento tácito exige que os agentes estejam em regiões que facilitem a interação. Florida (1995) apresenta o conceito de regiões de aprendizado, onde a necessidade de ter a tecnologia, ou melhor, o conhecimento inserido em quase todas as cadeias produtivas das organizações faz com que as firmas busquem formar redes de inovação globais (global webs of innovation), a fim de criarem um suporte à base tecnológica necessária para o processo de evolução.

Nesse sentido, a capacidade de atrair empresas de alta tecnologia passa a depender de fatores não só estruturais, mas também de fatores políticos, culturais e institucionais. A esse respeito Barquete (2002) mostra que fatores como proximidade de centros de ensino e pesquisa, cultura empreendedora e integração em redes são fundamentais para o desenvolvimento e criação de regiões de aglomeração de empresas intensivas em tecnologia. Ou seja, a capacidade de determinada região fornecer não só os tradicionais fatores, como

mão de obra qualificada, boa infra-estrutura, mas sim uma “atmosfera inspiradora e atrativa para o processo de pesquisa e utilização do conhecimento”.

Desse modo, os fatores que constituem a “imersão social” (cultura, políticas voltadas para o empreendedorismo e base institucional), como definido por Granovetter (1985) também passam a figurar como formadores do ambiente necessário para a construção das regiões com capacidade de fornecer a proximidade física entre as firmas e também a proximidade organizacional.

Em linhas gerais, podemos especificar quatro fatores como condicionantes para a concentração de empresas intensivas em tecnologia, como presença de infra-estrutura de informação e circulação de pessoas (aeroportos, redes de comunicação, etc), presença de instituições de ensino e pesquisa, capital disponível para investimento (imersão social e empreendedorismo) e mão-de-obra altamente qualificada.

Com o intuito de tornar clara a exposição dos condicionantes territoriais necessários para a atração desse tipo de setor, se faz necessária uma ressalva. Os quatro fatores citados acima não são suficientes se tomados isoladamente, ou seja, não é suficiente, por exemplo, a presença de mão-de-obra qualificada sem os outros três fatores presentes, pois são esses fatores em conjunto que transformam o ambiente propício para o desenvolvimento de aglomerados de firmas intensivas em tecnologia.

Ao analisar esse conjunto de fatores regionais [citados acima], percebe-se que há certa tendência à disposição do setor em metrópoles, pois nessas regiões a presença dos quatro fatores é mais comum e a diversidade de aglomerações, juntamente com uma maior criatividade, facilitam a troca e difusão de idéias, sendo esta última a ignição para o processo de inovação e desenvolvimento do setor intensivo em tecnologia.

Com isso, apesar da pouca necessidade de capital físico, as empresas intensivas em tecnologia mostram uma grande tendência à aglomeração, onde o desenvolver da análise volta-se para o processo de desenvolvimento e aprimoramento das relações entre as firmas de alta tecnologia, com a formação do conceito de meio inovador necessário para esse tipo de atividade.

Sendo assim, a análise dos aglomerados tecnológicos, que passaram a serem tratados na teoria moderna como clusters tecnológicos, torna-se de extrema importância para o entendimento da relação que as proximidades territoriais entre este tipo de firma têm com o processo de geração de inovações e fortalecimento do setor.

### **I.3 A formação dos clusters e sua relação com o processo de inovação**

De acordo com a definição dada por Rosenfeld (1996) um cluster seria uma concentração sobre um território geográfico delimitado de empresas interdependentes, que compartilham as mesmas intenções, problemas, se beneficiarão das mesmas oportunidades e estão ligadas entre si “por meios ativos de transações comerciais, de diálogo e de comunicações”.

Nesse sentido, os setores que possuem uma atividade de inovação intensa necessitam de um processo cumulativo de aprendizado através de inter-relações entre os diversos agentes envolvidos nessas atividades. Mas cada tipo de setor possui uma forma diferente de inter-relação entre os agentes. Na proposta feita por Pavitt (1984), as características estruturais dos setores juntamente com os diferentes padrões da dinâmica industrial, formam a base para essa diferenciação.

Pavitt (1984) criou uma tipologia para definir os diferentes grupos de formas de interação, que seriam os dominados pela oferta, intensivos em escala, fornecedores especializados e intensivos em conhecimento. Percebe-se portanto, conforme apresentado por Garcia (2001), que as diferentes formas que o processo de aprendizado cumulativo e interativo pode assumir são específicas às características da base técnica dos diferentes setores industriais.

Nessa mesma linha, Malerba e Orsenigo (1996) procuram demonstrar a importância da dimensão local no processo de geração e difusão de inovações. De acordo com esses autores, cada setor possui trajetórias tecnológicas associadas distintas. Para analisar os regimes tecnológicos, os autores propõem quatro atributos determinantes das trajetórias tecnológicas:

- 1) Condições de oportunidade
- 2) Condições de apropriabilidade
- 3) Grau de cumulatividade
- 4) Características da Base Tecnológica

O primeiro atributo tenta quantificar a possibilidade de inovação de um determinado investimento realizado, sendo capaz de proporcionar incentivos para a atividade inovadora da firma. O segundo refere-se à capacidade das firmas de impossibilitarem ou diminuírem a atuação de imitadores, pois, quanto maior for a proteção às inovações feitas ou descobertas, a firma poderá extrair os retornos de seus esforços inovativos por mais tempo (teoria dos lucros extraordinários exposta por Shumpeter).

O grau de cumulatividade analisa a capacidade das firmas de acumularem as atividades inovativas de forma a contribuírem para geração de futuras inovações. Com relação



a esse ponto, os níveis setorial e local também são contribuintes para a evolução do grau de cumulatividade.

Por último, para caracterizar a base tecnológica os autores levaram em consideração o conteúdo específico e tácito das inovações, o grau de complexidade e o caráter sistêmico. O quadro 1 mostra o resumo dos atributos descritos por Malerba e Orsenigo (1996).

**QUADRO 1: Dimensões relevantes dos regimes tecnológicos**

<p><b>Oportunidade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Grau</li> <li>-Abrangência/pervacividade</li> <li>-Variedade</li> <li>-Fontes</li> </ul>	<p><b>Apropriabilidade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Grau</li> <li>-Mecanismos</li> </ul>
<p><b>Cumulatividade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tecnologia/individual</li> <li>-Firma</li> <li>-Setorial</li> <li>-Locacional</li> </ul>	<p><b>Base de conhecimento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Conteúdo específico/genérico</li> <li>-Conteúdo tácito/codificado</li> <li>-Grau de complexidade/simplicidade</li> <li>-Sistêmico/independente</li> </ul>

FONTE: (Garcia, R, pp. 148, 2001).

A intenção dos autores ao elaborarem essa análise era identificar as estratégias tecnológicas das firmas, levando em consideração suas tendências de trajetórias inovativas através dos atributos descritos acima. Além disso, foi possível estabelecer as condições que levam determinada firma a desenvolver novas tecnologias, explorar tecnologias previamente existentes ou adotarem uma postura imitativa.

Breschi e Malerba (1997) fazem uma junção entre a teoria de Pavitt (1984) e a de Malerba e Orsenigo (1996) com o intuito de mostrarem a importância da concentração geográfica dos produtores em regimes tecnológicos com certas especificidades setoriais como conteúdo tácito, específico, complexo e sistêmico da base de conhecimento relevante.

Dessa forma o setor de indústria de alta tecnologia é caracterizado por Breschi e Malerba como abrangendo a indústria de software, microeletrônica e biotecnologia. Dentro da tipologia apresentada por Pavitt (1984), este setor é caracterizado por grandes condições de oportunidade, alto grau de cumulatividade e elevadas condições de apropriabilidade.

Nesse tipo de setor, o conhecimento tácito desenvolve um papel chave no processo de inovação e conseqüente avanço do setor, caracterizado por um grande número de firmas

inovadoras de pequeno e médio porte, onde a base local exerce grande importância no intercâmbio das informações.

Sendo assim, há a construção do embasamento teórico necessário para a descrição de como a indústria brasileira de software se distribui no território nacional e qual a importância da dimensão local para o processo de interação entre os produtores e conseqüente desenvolvimento do setor.

## **CAPÍTULO II: A INDÚSTRIA DE SOFTWARE E SUA DISTRIBUIÇÃO NO TERRITÓRIO NACIONAL**

### **II.1 Características e evolução da Indústria de Software**

De acordo com o apresentado no primeiro capítulo a importância de ativos intangíveis vem crescendo cada vez mais na economia capitalista moderna e o principal componente dessa nova dinâmica passa a ser o conhecimento. O conhecimento pode ser aplicado em diversos setores, mas alguns deles possuem uma dependência comparativamente maior desse insumo.

Nesse sentido, o software pode ser observado como um excelente exemplo do tipo de ativo mencionado acima, tendo única e exclusivamente os conhecimentos e as capacitações, adquiridas pelas firmas e funcionários ao longo do tempo, como agregadores de valor [ao software].

De acordo com o Melo e Branco (1997) em publicação através do BNDES, a definição de software é compatível com uma cadeia de instruções codificadas em linguagem de computador, onde os microprocessadores lêem e processam essas instruções transmitindo-as para os equipamentos (hardwares) as executar. Esta mesma instituição divide o produto software em seis classificações:

- 1) **Software de Pacote:** corresponde ao software propriamente dito com aplicação ampla pelos clientes, destinado aos computadores pessoais e de empresas. Visa atender uma camada extensa de usuários, exigindo um alto nível de investimentos em desenvolvimento prévio e marketing para o lançamento no mercado, o que torna esse segmento com predominância de grandes empresas.
- 2) **Software Sob encomenda:** Como o próprio nome sugere esse tipo de segmento tem por objetivo atender necessidades específicas de clientes. Ao contrário do primeiro segmento, a incerteza quanto ao retorno financeiro do produto é reduzida devido ao pagamento adiantado para a elaboração do produto desejado pelo cliente.

- 3) **Software Vertical:** É destinado a setores específicos (agricultura, saúde, educação, entretenimento) e utilizam outras especialidades além da informática na execução.
- 4) **Software Horizontal:** de uso geral e é comercializado em grande escala. Tem uma aplicabilidade mais ampla através de planilhas, bancos de dados, etc.
- 5) **Software Embarcado:** é aquele que vem incorporado em algum produto, não sendo comercializado separadamente e muitas vezes nem percebido. Algumas das grandes utilidades para esse tipo de software são em celulares, aparelhos elétricos, etc. Envolve baixa necessidade de pesquisa e tempo na elaboração.
- 6) **Software Aplicativo:** pode ser um produto tanto horizontal como vertical que é muito particular, tendo pouca aplicabilidade no uso mais genérico.

A categoria software ainda pode ser classificada pela forma como é comercializada. Existem os softwares Standard, Parametrizável e Sob Encomenda. O primeiro engloba o mercado em que há a possibilidade de instalação pelo próprio usuário. O segundo consiste naqueles em que há a necessidade de auxílio do fabricante ou contratação de serviço para sua implantação e parametrização. O software Sob Encomenda já foi esclarecido anteriormente.

O software de pacote é o segmento dentro da indústria que possui a maior capacidade de geração de retorno e ao mesmo tempo exige um maior nível de investimentos e pesquisas. Devido a esse perfil, este segmento é dominado por empresas multinacionais, principalmente as americanas, que foram as pioneiras nesse tipo de negócio.

Como a presença de capital intelectual é muito forte, a indústria passa a ser regulada por patentes, dificultando a entrada de novas empresas no segmento. Nesse sentido, a IS brasileira depende de micro, pequenas e médias empresas para o desenvolvimento do setor, através, principalmente, de software sob encomenda e embarcado.

Para entender a predominância das empresas norte-americanas nos segmentos mais rentáveis da IS é necessário analisar que o surgimento da indústria de software ocorreu nos EUA, na década de 1940, juntamente com o surgimento da Indústria de Informática como um todo. Neste início, os fabricantes de computadores eram também os responsáveis pelo desenvolvimento dos softwares, e o governo norte-americano era o grande fomentador e principal “cliente” dos serviços de programação.

Com os passar dos anos a IS foi se separando da indústria de informática e seu crescimento estimulado pelo governo dos EUA e pela disseminação dos computadores entre empresas estatais e consumidores individuais. O software de pacote começava a ganhar mais mercado e devido a seu custo marginal insignificante os retornos crescentes de escala possibilitaram o surgimento de gigantes do setor como a Microsoft (sistemas operacionais).

O caso brasileiro também reflete uma grande participação do Estado na promoção e apoio ao setor de TI como um todo. Como os EUA tinham um domínio quase que total do setor, algumas das medidas do governo de maior significância foram a substituição das importações e a implementação da Lei da Informática que incorporava em seu escopo a Política Nacional de Informática (PNI). No final da década de 1980 a indústria de informática nacional já ocupava a 6ª posição no cenário mundial (SCHWARTZ, 1992).

Uma segunda medida adotada pelo Estado que possibilitou o crescimento da IS foi a não regulamentação de patentes em território nacional, que permitia a cópia de outros softwares para a criação e modificação de novos. Esta medida juntamente com a PNI e a substituição de importações levou o setor de hardware a ocupar uma posição de destaque no cenário mundial no fim da década de 1980, com um marketshare de 50% das vendas nacionais.

Com o crescimento da indústria de hardware, a demanda por softwares sofisticados e capazes de atender às exigências cada vez maiores dos usuários dos mini e micro computadores aumentou significativamente. Mas, devido ao seu caráter único de necessidade de complexos conhecimentos de sistemas, falta de regulamentação do setor e circulação aberta de produtos pirateados a IS não foi capaz de acompanhar esse crescimento da indústria de hardware (ROSELINO, 2006).

No início da década de 1990, as políticas estatais voltaram-se mais para os incentivos fiscais às empresas de TI que se envolvessem em atividades produtivas, ligadas à geração de P&D. Adicionalmente, esta década foi marcada pela maior liberalização das importações e regulamentação das patentes em território nacional, o que beneficiava as indústrias de TI multinacionais.

Desse modo, as empresas multinacionais começaram a dominar o mercado nacional de softwares e hardwares, gerando um deslocamento das empresas nacionais que, na década de 1980, almejavam produção de softwares pacotes, para a produção de softwares sob encomenda e embarcados na década seguinte.

## **II.2 Caracterização da IS brasileira e posição na Divisão Internacional do Trabalho**

## II.2.1 Análise comparativa com países em desenvolvimento

Diferentemente de países como Índia e Irlanda, a indústria brasileira de software tem seu foco voltado basicamente para atender o mercado interno. Para efeitos de comparação é possível verificar que, no caso da Índia, optou-se por especializar a indústria de software em atender o mercado externo, beneficiando-se de vantagens comparativas como língua inglesa e mão de obra qualificada relativamente barata.

Entretanto, a maioria da indústria de software indiana se concentra na exportação de serviços de baixo valor agregado. Roselino (2006) expressa essa característica da seguinte maneira:

*Parte significativa do faturamento dessa indústria advém de serviços rotineiros de baixo valor agregado, voltados ao fornecimento de serviços de TI para diversos segmentos produtivos de corporações oriundas de países centrais (com participação destacada dos serviços voltados ao processamento de dados para os setores bancário, financeiro e de seguros). (Roselino, J.E, pp. 88, 2006)*

As tentativas da Índia em firmar-se como produtora de softwares de alto valor agregado são constantemente frustradas devido à fuga de mão de obra qualificada para países como os EUA, onde os níveis salariais de um programador podem ser de 5 a 10 vezes maiores que os oferecidos na Índia.

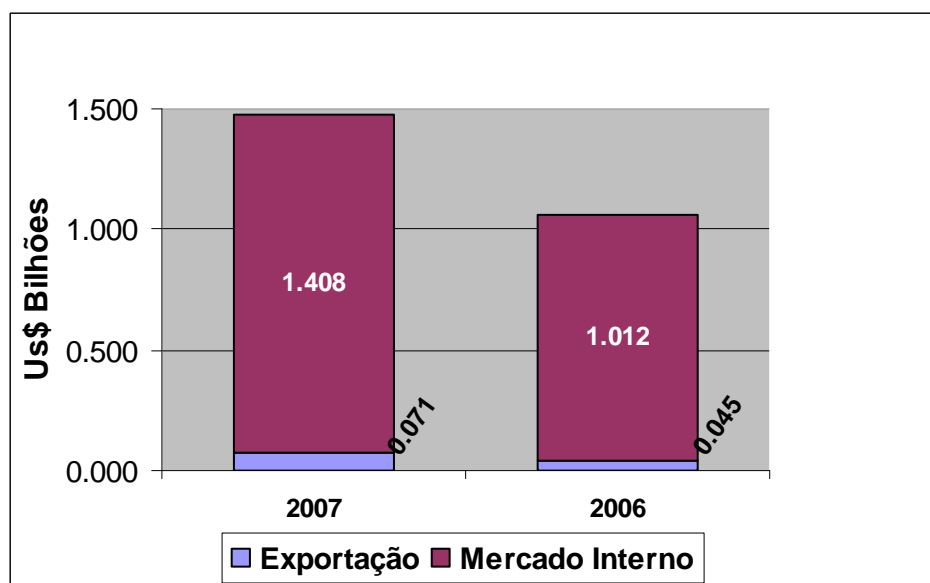
No caso irlandês há uma diferença importante quando comparado com o caso indiano. Apesar de ambas as nações serem voltadas para o mercado externo, a Irlanda produz e exporta softwares de maior valor agregado, como os softwares produto.

O fomento a indústria de software irlandesa foi fruto principalmente de políticas públicas para a atração de empresas multinacionais, através de incentivos fiscais. Esse tipo de estrutura possibilitou à Irlanda a capacidade de exportar os produtos de maior valor agregado. Por outro lado, as empresas irlandesas são responsáveis por apenas 9% do faturamento global do país, respondendo por 45% da mão de obra total empregada no setor (ROSELINO, 2006). Isso demonstra que a exportação de produtos de alto valor agregado não provém de empresas nacionais e sim das transnacionais instaladas no país.

Ao contrário dos casos irlandês e indiano, a indústria brasileira de software possui suas atividades voltadas para o mercado interno (ver Gráfico I). Esse fato se deve basicamente a grande diversidade e complexidade do mercado interno brasileiro. Após o período de fomento à indústria nacional de TI, o Brasil vivenciou um período de abertura econômica na década de 1990 que possibilitou a entrada de grandes multinacionais, apesar de as exportações

terem crescido 36,5%, quando comparadas com 2006, demonstrando uma possível abertura do mercado mundial para os produtos nacionais.

**GRÁFICO I:** Produção Nacional de Softwares



FONTE: elaboração própria a partir de dados da ABES, 2008.

Diferentemente do ocorrido na Irlanda, onde as multinacionais instaladas utilizam o país como “trampolim de exportação” para toda a União Européia, as empresas estrangeiras instaladas no Brasil procuraram atender uma crescente e estimulada demanda interna por serviços e soluções sofisticadas para as operações financeiras e para o governo. Com essa grande difusão da informática e também pelo fato de o Brasil possuir uma complexidade e uma diversidade econômica muito grande, a indústria de software nacional se desenvolveu majoritariamente para o mercado interno, sacrificando a balança comercial do setor.

## II.2.2 A Indústria de Software brasileira na DIT

De acordo com os dados publicados pela Associação Brasileira de Empresas de Software (ABES), o Brasil completou o ano de 2008 ocupando a 12ª posição no quesito renda gerada pelo setor de software e serviços, sem considerar os montantes de exportação (Ver TABELA I). Esse balanço mostra que a posição do Brasil no mercado mundial é expressiva, tendo a sua frente apenas um país em desenvolvimento (China), que por sua vez conta com mão de obra local com salários muito abaixo da média mundial.

**TABELA I:** O Mercado Mundial de Software e Serviços – 2008 (Us\$ Bilhões)

<b>País</b>	<b>Volume</b>	<b>Participação (%)</b>
EUA	339,6	38,90%
Japão	71,7	8,21%
Reino Unido	67,1	7,69%
Alemanha	62,6	7,17%
França	49,8	5,71%
Canadá	24,8	2,84%
Itália	24,1	2,76%
Espanha	19,8	2,27%
Holanda	18,2	2,08%
Austrália	15,6	1,79%
China	15,2	1,74%
<b>Brasil</b>	<b>14,67</b>	<b>1,68%</b>
Suécia	11,6	1,33%
Suíça	11,25	1,29%
Coréia	8,10	0,93%
Outros	118,7	13,6%

FONTE: ABES, Mercado Brasileiro de Software, pp 8, 2009.

Quando os dados de 2008 são confrontados com os dados de 2007, percebe-se que o crescimento do setor é significativo, chegando a aumentos de 35%. Na média, o setor de softwares (excluindo os serviços) teve um aumento de 21%. Esse cenário demonstra que a indústria brasileira de software possui condições de crescimento e que o mercado interno é capaz de suprir a produção nacional desse setor.

Apesar dos dados bastante satisfatórios abordados acima, a IS brasileira possui uma dependência ainda muito grande de empresas multinacionais para seu sucesso. Dos Us\$ 5.07 bilhões gerados pela IS brasileira em 2008, excluindo os serviços, 67,5% são provenientes de produtos que foram inicialmente desenvolvidos no exterior. Esse fato mostra que as empresas nacionais ainda não são capazes de atender a demanda interna, pois alocam seus meios de produção na confecção de produtos sob encomenda e softwares embarcados, ambos de baixo valor e complexidade tecnológica.

Com a caracterização da Indústria de Software mundial e brasileira torna-se possível um maior detalhamento da localização dessa indústria no território nacional, pois há uma base de dados sobre o tipo de segmento da indústria em que as empresas nacionais são mais atuantes e também a dimensão do peso das empresas multinacionais para o crescimento e inserção do Brasil no mercado mundial.



## II.3 Distribuição da Indústria de Software no território Nacional.

Com base na análise feita por Roselino (2006), há uma tendência clara de concentração das empresas responsáveis por desenvolvimento de softwares e serviços associados na região Sudeste do Brasil (ver Tabela II).

A Tabela II ilustra dois aspectos importantes da distribuição espacial da IS brasileira, além da concentração na região Sudeste. O primeiro refere-se ao fato de a região Centro-Oeste possuir empresas de maior porte do que a média nacional, pois as empresas possuem, em média, Receitas Líquidas acima na média nacional. O segundo refere-se à quantidade de pequenas empresas na região Sul, onde há a segunda maior concentração de empresas e a Receita Líquida Média é a segunda menor do país.

**TABELA II:** Receita Líquida/Pessoal Ocupado, por região geográfica nas Atividades de Desenvolvimento de Software e Serviços Associados (Valores em Reais–2002)

Região	Receita Líquida Total (a)	%	Número de Empresas (b)	%	Pessoal Ocupado (c)	%	a/b	a/c	c/b
Sudeste	15,955,217,994	79,34	29,402	71,26	157,344	61,79	542,658	101,403	5.35
Sul	1,428,668,055	7,10	6,653	16,12	32,901	12,92	214,740	43,423	4.95
Centro-Oeste	2,085,955,576	10,37	1,923	4,66	45,002	17,67	1,084,740	46,353	23.40
Norte	69,911,918	0,35	305	0,74	2,076	0,82	229,219	33,676	6.81
Nordeste	569,603,496	2,83	2,975	7,21	17,327	6,80	191,463	32,874	5.82
TOTAL	20,109,357,039	0.00	41,258	0.00	254,650	0.00	487,405	78,969	6.17

Fonte: (Roselino, J., E, pp. 140, 2006)

### II.3.1 Condicionantes de atração das Regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste

Ainda com relação às atividades de Desenvolvimento de Software e Serviços Associados, somente a região Sudeste corresponde por 79,34% da Receita Líquida do Brasil. Esse fato nos leva a averiguar, de forma mais detalhada, a diferenciação dessa região para o resto do país e também, de que maneira os condicionantes, infra-estrutura de informação e circulação de pessoas, instituições de ensino e pesquisa, capital disponível para investimento e mão de obra altamente qualificada, mencionados no primeiro capítulo, são percebidos nessa região.

Com os dados evidenciados na Tabela III, percebe-se que somente os Estados do Rio de Janeiro e São Paulo somados correspondem por 61% do total de empresas relacionadas

com desenvolvimento de software ou serviços associados e com 76% da renda líquida total gerada pela IS brasileira.

**TABELA III:** Distribuição das empresas de Software e do Pessoal Ocupado por Unidades da Federação (2002)

Unidade da Federação	Número de Empresas	%	Receita Líquida Total (R\$)	%	Pessoal Ocupado Total	%
SP	19.845	48	9.279.701.977	46	95.059	38
RJ	5.400	13	5.954.684.491	30	43.131	17
DF	890	2	1.510.053.083	8	23.543	9
MG	3.604	9	646.269.812	3	14.540	6
RS	2.745	7	636.922.603	3	13.579	5
SC	2.036	5	466.033.380	2	9.092	4
GO	546	1	410.920.283	2	8.431	3
PR	1.871	5	325.712.072	2	11.167	4
BA	928	2	229.522.154	1	6.146	2
PE	834	2	182.970.399	1	4.385	2
OUTROS	2.559	6	466.566.785	2	24.092	10
<b>TOTAL</b>	<b>41.258</b>	<b>100</b>	<b>20.109.357.039</b>	<b>100</b>	<b>253.165</b>	<b>100</b>

FONTE: (Roselino, J., E, pp. 141, 2006)

- Região Sudeste: São Paulo e Rio de Janeiro

De acordo com dados do IBGE (2005), o Estado de São Paulo possui o maior PIB do Brasil 12,3% do PIB Nacional, acomodando grande parte das multinacionais presentes no país e mostrando que também possui grande quantidade de capital disponível para investimentos.

Um outro fator importante para demonstrar a capacidade de o Estado de São Paulo acomodar empresas de alta tecnologia e especialmente as de software, é a quantidade de instituições de ensino superior. Já que o setor de software caracteriza-se pela imensa necessidade de capital intelectual (conhecimento), as instituições de ensino superior vigoram como Proxy da geração de mão de obra qualificada e conhecimento como um todo.

A partir de dados da análise feita por Campolina e Gonçalves (2005), é possível perceber que o Estado de São Paulo possui aproximadamente 16.6% do total de Instituições de Ensino Superior no Brasil, destacando-se como o Estado com o maior número de instituições desse tipo (ver Tabela IV). Esse fato demonstra a capacidade de o Estado fornecer mão de obra qualificada para o setor de software, principalmente com alunos formados em cursos de nível superior voltados para ciências exatas (Engenharias e Ciência da Computação).

**TABELA IV:** Ensino Superior e Publicações em periódicos por Macrorregiões e localidades selecionadas (2001)

Macrorregiões e Localidades *	Instituições Ensino Superior	Publicações em periódicos nacionais e internacionais			
		Nacionais	%	Internacionais	%
<i>Norte</i>	4.4%	1,321	1.4	1,758	2.1
Belém	0.5%	804	0.9	1,003	1.2
Manaus	1.0%	517	0.6	755	0.9
<i>Nordeste</i>	15.2%	8,489	9.2	7,081	8.3
Fortaleza/Pacajus	1.1%	1,509	1.6	1,750	2.1
João Pessoa	0.6%	1,400	1.5	1,028	1.2
Natal/Macaíba	0.5%	342	0.4	472	0.6
Recife	2.3%	3,375	3.7	2,733	3.2
Salvador	2.8%	1,863	2.0	1,098	1.3
<b><i>Sudeste</i></b>	<b>53.3%</b>	<b>49,170</b>	<b>53.6</b>	<b>59,431</b>	<b>69.8</b>
Belo Horizonte	2.4%	4,535	4.9	4,072	4.8
Campinas	1.6%	5,358	5.8	6,145	7.2
Juiz de Fora	0.6%	575	0.6	396	0.5
Ribeirão Preto	0.5%	146	0.2	192	0.2
Rio de Janeiro	5.5%	11,415	12.4	16,338	19.2
Santos	0.7%	101	0.1	49	0.1
São Carlos	0.2%	1,186	1.3	2,385	2.8
S. J. Do Rio Preto	0.7%	184	0.2	95	0.1
S. J. Dos Campos	0.6%	570	0.6	2,155	2.5
São Paulo	11.4%	23,830	26.0	26,605	31.3
Sorocaba	0.9%	31	0.0	8	0.0
Uberlândia	0.4%	189	0.9	513	0.6
Vitória	3.2%	450	0.5	478	0.6
<b><i>Sul</i></b>	<b>15.5%</b>	<b>13,838</b>	<b>15.1</b>	<b>10,799</b>	<b>12.7</b>
Blumenau/Itajaí	0.5%	426	0.5	325	0.4
Caxias do Sul	0.4%	87	0.1	137	0.2
Curitiba	2.2%	1,977	2.2	1,739	2.0
Florianópolis	1.2%	1,919	2.1	1,831	2.2
Joinville	1.0%	25	0.0	8	0.0
Londrina	0.4%	1,508	1.6	865	1.0
Maringá	0.7%	1,418	1.5	925	1.1
Porto Alegre	1.4%	6,478	7.1	4,969	5.8
<b><i>Centro-Oeste</i></b>	<b>11.6%</b>	<b>7,778</b>	<b>8.5</b>	<b>4,880</b>	<b>5.7</b>
Brasília	3.5%	6,406	7.0	3,855	4.5
Goiânia	0.9%	1,372	1.5	1,025	1.2
<b>TOTAL Macrorregiões</b>	<b>100.0%</b>	<b>80,596</b>	<b>87.8</b>	<b>83,949</b>	<b>98.6</b>

FONTE: Adaptação de Campolina e Gonçalves, pp. 146-147, 2005.

Como Proxy do nível de evolução das instituições de pesquisa, é possível utilizar as publicações das Instituições de Ensino Superior. Como pode ser visto através da Tabela IV, o Estado de São Paulo mostra-se novamente superior às outras regiões, com 34.2% das publicações em periódicos nacionais e 44.2% em periódicos internacionais. Ao considerarmos que a evolução e aprimoramento das tecnologias e inovações dependem da interação entre

instituições de ensino superior e empresas envolvidas no setor, fica clara a vantagem do Estado de São Paulo frente às outras macrorregiões selecionadas.

De acordo com dados de 2005 da Secretaria de Tecnologia Industrial, o Brasil possui dezoito laboratórios de produtos de software, sendo três deles localizados no Estado de São Paulo. Como exemplo de instituição de pesquisa para o setor de Software, há o Instituto de Tecnologia de Software que está localizado em São Paulo. Este instituto é um representante da sinergia e articulação entre empresas de software privadas, instituições de ensino e o governo. O ITS é fruto de uma iniciativa conjunta de empresas privadas, universidades, entidades de classes e órgãos do governo, e visa o desenvolvimento de projetos de P&D e inovação, além de incentivo e auxílio na gestão e capitalização das empresas de software.

Quanto à capacidade de fornecimento de infra-estrutura, o Estado de SP mostra-se bem desenvolvido, com dois grandes aeroportos e uma rede de comunicação muito bem estruturada, permitindo a instalação de grandes empresas, tanto nacionais quanto multinacionais.

O cenário apresentado favorece a instalação de empresas voltadas para a alta tecnologia, onde há a interação com faculdades de ensino superior (capacidade de formação de Parques Tecnológicos avançados), relativa abundância de mão de obra qualificada, infra-estrutura bem desenvolvida e concentração de capital disponível para o investimento, por se tratar de uma grande metrópole onde os insumos necessários para o empreendimento estão presentes de forma mais intensa, onde as políticas governamentais são mais presentes e atuantes.

Cenário bastante similar é encontrado no Estado do Rio de Janeiro, pois possui características, tanto de infra-estrutura quanto de instituições de ensino, muito similares, favorecendo a instalação de empresas voltadas para o fornecimento de produtos intensivos em tecnologia.

Por outro lado, o Estado do RJ é carente de infra-estrutura no quesito instituições de pesquisa, pois, dos dezoito institutos do país, somente um fica localizado no Estado. Este fato faz com que grande parte das empresas que estão interessadas no desenvolvimento de novos produtos e serviços inovadores em software busquem outras regiões do país.

Um segundo condicionante que reitera a falta de capacidade de o Rio de Janeiro atrair empresas de alta tecnologia é a escassa presença de empresários inovadores. Durante um longo período de tempo o RJ sofreu um declínio econômico. Apesar disso, por se tratar de uma metrópole, a região pode voltar a ser referência nesse área, com o desenvolvimento de outras indústrias, a fim de proporcionar o retorno do capital inovador e disponível para o investimento.

- Distrito Federal

O Distrito Federal, terceiro maior gerador de renda líquida por empresas de software, se destaca das demais localidades justamente por ser a capital do país. Esse fato leva muitas empresas de software a desejarem a localização na capital, pois há ainda uma grande demanda de empresas públicas e do governo como um todo por serviços de consultoria em software e soluções de minimização de tempo de geração e apuração de dados.

Através da Tabela III é possível perceber que o DF possui apenas 2% das empresas, mas gera 8% de receita líquida. Essas empresas são em sua maioria públicas e atendem exclusivamente à demanda por soluções em informática do governo federal, tornando-as completamente diferenciadas das demais empresas, que são obrigadas a competirem no sistema corporativo sem a proteção Estatal tão direta e sem uma demanda certa e assegurada pelo governo.

- Região Sul

Essa região detém 15.5% do total de instituições de ensino superior do país (Ver Tabela IV), onde a publicação de periódicos é a terceira maior do país. Além disso, algo em torno de 16% do total de empresas de software localiza-se no Sul, com 7% da receita líquida total gerada pelo país (Ver Tabela II).

Os indicadores acima, juntamente com a boa infra-estrutura e relativa abundância de mão-de-obra qualificada, demonstram que há formação de um ambiente propício à criação e desenvolvimento de parques tecnológicos.

Um exemplo disso é a cidade de Blumenau em Santa Catarina, onde houve a formação de um pólo de Software com interação entre as firmas e centros de ensino superior próximos às empresas, onde há grande quantidade de estudantes da carreira de Ciências da Computação (BERCOVICH E SWANKE, 2003).

## **CAPÍTULO III: OS DESAFIOS PARA MAIOR DESENVOLVIMENTO DA IS BRASILEIRA**

Nos capítulos anteriores, foi possível observar as características da Indústria brasileira de Software e de seus principais concorrentes externos. Internamente foi traçado um perfil geográfico de concentração da indústria, mostrando as áreas de maior atratividade para a formação de clusters desse tipo.

Após a exposição do mencionado acima, é oportuno discutir uma questão central no desenvolvimento da IS brasileira:

O Brasil possui regiões que apresentam os quatro condicionantes locais necessários para o surgimento e aglomeração de empresas de software. Mesmo assim, essa característica ainda não é capaz de proporcionar expressividade tanto internacional quanto interna para o desenvolvimento de grandes empresas dessa área.

Apesar de ser um país com algumas regiões propícias à formação de empresas de software, o Brasil ainda mostra-se atrasado com relação à quantidade de instituições de pesquisa avançadas tecnologicamente e mais ainda, na disseminação e utilização de computadores e softwares como um todo.

Para a formação e sustentação dos Parques Tecnológicos, que são a expressão da aglomeração espacial específica para a indústria do conhecimento, os centros de pesquisa avançada desempenham um papel fundamental na dinâmica do processo.

### **III.1 O nível de informatização do Brasil e suas conseqüências para a IS.**

O principal meio de uso e aplicação dos softwares são os computadores. Para que tenhamos uma disseminação tanto do uso quanto do interesse dos indivíduos por criar e inovar no ramo de softwares é necessário que a quantidade de residências e de pessoas com acesso aos computadores seja compatível com, no mínimo, a quantidade de residências.

De acordo com pesquisa realizada pelo IBGE em 2007, cerca de apenas 30,5% da população brasileira tem computador em sua residência, sendo que as regiões Norte e Nordeste apresentam percentuais sensivelmente abaixo da média, 16,7% e 16,1% respectivamente. Com relação ao acesso à Internet, o Brasil ocupa o 5º lugar na América do Sul, ficando atrás de Chile, Argentina, Uruguai e Peru.

Considerando-se os dados acima, o Brasil ainda tem uma oportunidade de crescimento da demanda por computadores e conseqüentemente por softwares em torno de 69%. Por outro lado há de se considerar que uma parcela desse aumento, não têm indícios de que ocorrerá em um futuro próximo, pois grande parte do potencial de crescimento encontra-se em regiões menos urbanizadas e com presença menos marcante dos condicionantes locais de atratividade de empresas especializadas em tecnologia.

Segundo o relatório do World Economic Fórum de 2008-2009 “The Global Information Technology”, o Brasil continua em 59º lugar entre 134 países. Um dos principais indicadores do estudo é a quantidade de computadores, em que o Brasil ocupa a 48ª posição. Além disso, ocupa a 55ª posição em quantidade de usuários de Internet.

**TABELA V** - Domicílios particulares permanentes urbanos, total e proporção dos domicílios, por acesso a alguns serviços e posse de alguns bens duráveis, segundo as Grandes Regiões, Unidades da Federação e Regiões Metropolitanas – 2007.

Grandes Regiões, Unidades da Federação e Regiões Metropolitanas	Domicílios particulares permanentes urbanos								
	Total (1000 domicílios)	Proporção, por acesso a alguns serviços (%)			Proporção, por posse de alguns bens duráveis (%)				
		Iluminação elétrica	Telefone fixo	Internet	Computador	Geladeira	Freezer	TV em cores	Máquina de lavar
Brasil	47856	99,8	72,8	<b>23,3</b>	<b>30,5</b>	94,4	15,8	96,3	44,4
Norte	3002	99,6	67,8	<b>10,5</b>	<b>16,7</b>	89,7	14,6	94,4	29,0
Rondônia	312	99,5	68,2	<b>17,4</b>	<b>22,5</b>	96,0	19,1	94,4	29,8
Acre	122	99,6	78,5	<b>16,6</b>	<b>23,4</b>	94,8	12,6	96,2	18,6
Amazonas	622	99,8	74,0	<b>11,1</b>	<b>20,3</b>	93,9	18,3	97,2	52,7
Roraima	91	99,0	67,9	<b>14,1</b>	<b>21,5</b>	92,0	10,5	93,0	40,1
Pará	1443	99,7	63,1	<b>7,9</b>	<b>13,2</b>	86,1	11,5	93,5	20,8
Região Metropolitana de Belém	549	100,0	76,8	<b>14,5</b>	<b>20,6</b>	90,9	16,3	96,9	32,6
Amapá	142	100,0	70,9	<b>9,5</b>	<b>15,3</b>	88,1	32,1	96,7	40,9
Tocantins	280	99,1	71,7	<b>10,9</b>	<b>17,0</b>	89,4	10,6	91,6	12,1
Nordeste	10500	99,5	64,0	<b>11,7</b>	<b>16,1</b>	85,5	8,2	93,9	16,6
Maranhão	1091	99,5	51,5	<b>7,1</b>	<b>10,4</b>	86,2	9,4	94,2	14,1
Piauí	517	98,4	59,5	<b>10,2</b>	<b>14,6</b>	87,8	11,2	91,7	12,7
Ceará	1774	99,3	64,6	<b>9,9</b>	<b>13,8</b>	82,8	6,6	93,2	13,0
Região Metropolitana de Fortaleza	937	99,6	77,6	<b>15,0</b>	<b>19,6</b>	87,3	8,8	95,7	18,5
Rio Grande do Norte	624	99,6	71,5	<b>13,6</b>	<b>19,3</b>	88,5	7,6	95,7	23,3
Paraíba	801	99,2	63,0	<b>10,5</b>	<b>14,6</b>	83,5	6,4	94,4	15,6
Pernambuco	1887	99,8	69,4	<b>12,3</b>	<b>16,7</b>	87,4	8,2	95,0	19,7

Região Metropolitana de Recife	1068	100,0	79,0	<b>17,4</b>	<b>22,6</b>	93,7	11,5	96,9	26,1
Alagoas	589	99,6	62,1	<b>8,9</b>	<b>13,2</b>	83,8	9,1	93,8	15,6
Sergipe	469	99,7	78,9	<b>14,2</b>	<b>19,7</b>	91,1	8,4	94,9	19,6
Bahia	2748	99,6	62,3	<b>14,6</b>	<b>19,4</b>	84,6	8,7	93,2	17,1
Região Metropolitana de Salvador	1016	99,8	82,8	<b>23,8</b>	<b>28,8</b>	92,3	13,0	96,4	29,5
Sudeste	23310	99,9	73,9	<b>29,2</b>	<b>36,9</b>	97,6	16,2	97,7	55,4
Minas Gerais	5091	99,9	72,0	<b>21,7</b>	<b>29,7</b>	94,7	10,2	96,3	34,4
Região Metropolitana de Belo Horizonte	1505	99,9	82,9	<b>28,6</b>	<b>37,1</b>	97,3	12,6	97,5	44,5
Espírito Santo	892	99,9	78,2	<b>26,1</b>	<b>33,8</b>	96,2	20,4	96,1	35,3
Rio de Janeiro	5091	100,0	73,7	<b>29,2</b>	<b>35,4</b>	98,5	21,9	98,2	62,7
Região Metropolitana do Rio de Janeiro	3970	100,0	75,2	<b>30,6</b>	<b>36,1</b>	98,9	24,0	98,4	65,8
São Paulo	12237	100,0	74,4	<b>32,5</b>	<b>40,7</b>	98,6	16,0	98,2	62,6
Região Metropolitana de São Paulo	5895	100,0	77,0	<b>35,9</b>	<b>43,5</b>	98,7	16,9	98,7	71,6
Sul	7442	99,7	80,2	<b>27,8</b>	<b>37,3</b>	98,0	25,8	96,6	60,0
Paraná	2816	99,8	76,6	<b>28,5</b>	<b>38,0</b>	97,4	16,0	95,4	52,0
Região Metropolitana de Curitiba	937	100,0	83,2	<b>35,3</b>	<b>45,2</b>	97,6	14,9	96,0	71,3
Santa Catarina	1596	99,8	78,5	<b>32,4</b>	<b>42,1</b>	99,3	38,1	97,8	68,3
Rio Grande do Sul	3031	99,7	84,5	<b>24,8</b>	<b>34,1</b>	97,9	28,5	97,0	63,2
Região Metropolitana de Porto Alegre	1332	99,9	86,6	<b>29,1</b>	<b>38,6</b>	98,0	24,2	97,5	72,3
Centro-Oeste	3602	99,8	79,9	<b>21,0</b>	<b>28,3</b>	95,6	16,0	95,3	34,3
Mato Grosso do Sul	629	99,7	83,3	<b>17,9</b>	<b>25,6</b>	94,9	16,5	93,7	27,5
Mato Grosso	664	99,7	72,3	<b>16,1</b>	<b>23,3</b>	94,3	17,5	92,9	33,3
Goiás	1614	99,8	76,9	<b>15,8</b>	<b>22,3</b>	95,5	12,2	95,5	27,3
Distrito Federal	695	100,0	91,0	<b>40,4</b>	<b>49,7</b>	97,8	22,9	98,8	57,6

FONTE: IBGE, SÍNTESE DE INDICADORES SOCIAIS 2007.

De acordo com o exposto no capítulo 2, é possível perceber que as cidades com maior expressividade para a indústria de software são justamente aquelas que apresentam os maiores percentuais de domicílios com computadores. Na região Sudeste, tanto São Paulo como o Rio de Janeiro destacam-se do restante do país com percentuais de 35,4% e 40,7%. Além dessas duas regiões, o Sul e o Distrito Federal também possuem percentuais bem acima da média.



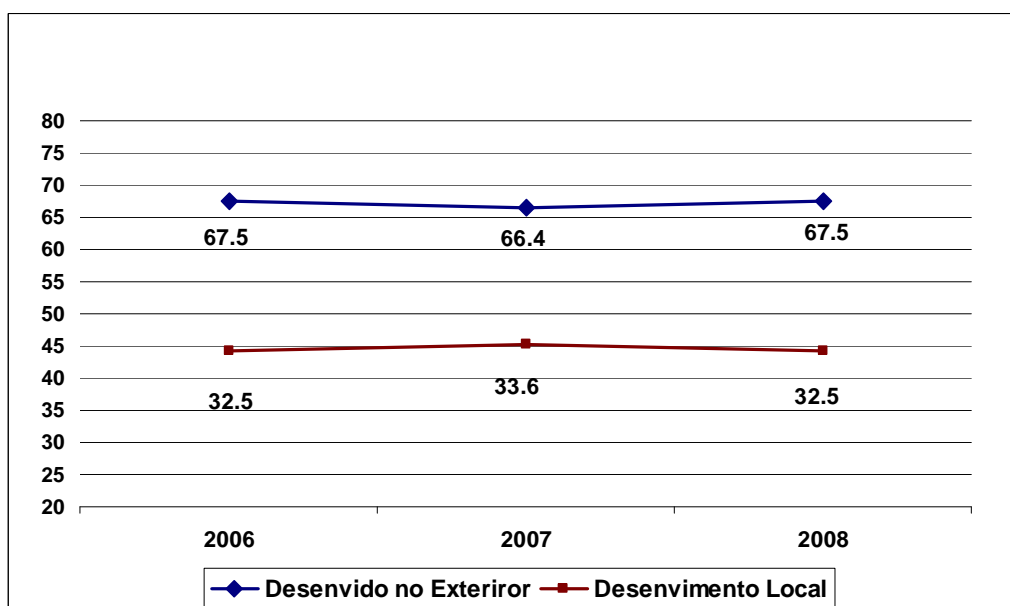
A maior disseminação e utilização dos computadores auxiliariam muito provavelmente no surgimento e crescimento de empresas de software nacionais. As regiões onde a presença de computadores é mais expressiva são justamente aquelas onde há a maior concentração tanto de empresas de software quanto da renda gerada por esse setor.

Paralelamente a maior quantidade de computadores é necessário que a Internet como meio de comunicação e infra-estrutura seja mais explorada em território nacional. Apenas algumas regiões do Sul e do Sudeste possuem um percentual de residências com acesso a Internet superior a 30%.

Além de proporcionar um maior alcance para a população interagir e obter mais conhecimento, a Internet é capaz de gerar inúmeras atividades que necessitam de softwares específicos. Um exemplo clássico dessas atividades é o próprio uso em si. Os computadores que acessam a Internet utilizam softwares de proteção contra vírus, os chamados antivírus, que por sua vez são vendidos através de licenças que permitem atualizações durante um período específico de tempo. Esse tipo de software enquadra-se na classificação de Software de Pacote, que, de acordo com o dito anteriormente, é capaz de gerar lucros expressivos com a massificação das vendas.

Com o exposto acima, percebe-se que um dos componentes mais importantes para o fortalecimento ou surgimento mais expressivo de qualquer setor - a demanda - se faz presente em grandes áreas do território nacional. Dessa forma é possível estabelecer as duas partes mais importantes para a criação e fortalecimento de empresas de software brasileiras, os condicionantes territoriais e a imensa capacidade de crescimento do mercado interno.

**GRÁFICO II:** Divisão por origem do Software (%)



FONTE: elaboração própria a partir de dados da ABES, 2009

Apesar disso, os dados recentes do mercado de software demonstram que o percentual de produtos com origem no exterior aumentou de 2007 para 2008 (VER GRÁFICO II) voltando ao mesmo patamar de 2006, indicando que a indústria brasileira de software ainda possui dificuldades para seu estabelecimento mais amplo em território nacional.

É importante ressaltar que a maior difusão da Internet e do uso de computadores no território nacional, em particular nas regiões periféricas, por si só, não são suficientes para a criação de novas áreas de atração para formação de pólos de software. Os quatro condicionantes locais descritos no primeiro capítulo, permanecem como as forças necessárias para esse processo.

### **III.2 Os obstáculos para implementação de Parques Tecnológicos de Software**

Conforme abordado no Capítulo II, o mercado mundial de software ainda é dominado por empresas americanas. Dados da indústria de 2008 demonstram que os EUA ainda são responsáveis por 38.9% do mercado mundial de softwares e serviços, mas esse cenário pode transformar-se caso alguns obstáculos para o desenvolvimento de softwares nacionais sejam superados.

O país necessita ainda de dois fatores cruciais para seu maior desenvolvimento no setor de softwares, que são a demanda interna e o aumento de institutos especializados em pesquisa e desenvolvimento de softwares. O primeiro foi discutido e analisado na sessão anterior, demonstrando que ainda há uma enorme capacidade de crescimento de demanda interna. O segundo fator é parte integrante dos quatro condicionantes territoriais analisados no Capítulo I, demonstrando ser o mais deficiente no território nacional.

#### **III.2.1 Disposição dos Institutos de Pesquisa Avançada em Software no Brasil**

Conforme relatado anteriormente, de acordo com dados de 2005 da Secretaria de Tecnologia Industrial, o Brasil possui dezoito institutos de apoio à pesquisa e desenvolvimento de software. Eles estão dispostos em território nacional da seguinte maneira:

- **Nordeste**
  - SOFTEX RECIFE (**PE**)
  - SOFTEX SALVADOR (**BA**)
  - INSOFT – Instituto do Software do Ceará (**CE**)
- **Sudeste**

PÓLO DE SOFTWARE DE VITÓRIA **(ES)**

PETRÓPOLIS – TECNÓPOLIS **(RJ)**

PARCTEC DE SÃO CARLOS **(SP)**

TRISOFT – Núcleo de Software do Triângulo **(MG)**

SOFTEX CAMPINAS **(SP)**

ITS – Instituto de Tecnologia de Software **(SP)**

FUMSOFT – Sociedade Mineira de Software **(MG)**

- **Centro-Oeste**

TECSOFT **(DF)**

- **Sul**

FUNDAÇÃO SOFTVILLE **(SC)**

SOFTSUL **(RS)**

SOFTPOLIS **(SC)**

INFOMAR – Incubadora de Software do Paraná **(PR)**

CITIS – Centro Internacional de Tecnologia de Software **(PR)**

BLUSOFT – Blumenau Pólo Tecnológico de Informática **(SC)**

ADETEC – Associação de Desenvolvimento Tecnológico de Londrina **(PR)**

A disposição acima mostra que a região Norte não possui institutos de pesquisa e desenvolvimento de software, a região Nordeste possui 16.6%, a região Sudeste possui 38.9%, a região Centro-Oeste 5.5% e a região Sul 38.9%. Levando-se em consideração a divisão por Estados, tanto São Paulo como Santa Catarina e Paraná são as localidades de maior concentração desse tipo de instituto, com três cada.

A partir dos dados expostos acima, é possível consolidar as proposições expostas no Capítulo II a respeito da concentração das empresas de software no território brasileiro. As regiões brasileiras que concentram a maior parte das empresas de software concentram também a maioria dos institutos de pesquisa e desenvolvimento de software, sendo esse um dos fatores centrais para a construção de parques tecnológicos de empresas de software. Por haver poucas instituições de pesquisa em tecnologia avançada, a quantidade de parques tecnológicos sofrerá conseqüências.

### III.2.2 Consolidação dos Parques Tecnológicos de Software

Em setores como o de software, a concentração territorial das empresas exerce um papel fundamental no desenvolvimento da indústria. Nesse sentido, conforme visto no

Capítulo I, há uma tendência e necessidade natural de formação de parques tecnológicos que auxiliem nesse processo.

Pode-se definir o conceito de Parque Tecnológico da seguinte maneira:

*“Parques Tecnológicos são complexos de desenvolvimento econômico e tecnológico que visam fomentar economias baseadas no conhecimento por meio da integração da pesquisa científica-tecnológica, negócios/empresas e organizações governamentais em um local físico, e do suporte às inter-relações entre estes grupos. Além de prover espaço para negócios baseados em conhecimento, PqTs podem abrigar centros para pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico, inovação e incubação, treinamento, prospecção, como também infra-estrutura para feiras, exposições e desenvolvimento mercadológico. Eles são formalmente ligados (e usualmente fisicamente próximos) a centros de excelência tecnológica, universidades e/ou centros de pesquisa” (ABDI e ANPROTEC, 2008).*

O Brasil apresenta, de acordo com o estudo “Parques Tecnológicos no Brasil – Estudo, Análise e Proposições” (ABDI e ANPROTEC, 2008), onze parques tecnológicos em operação, de um total de 65 projetos existentes no país. As empresas instaladas em PqTs de países emergentes geram em média US\$ 1,50 para cada US\$ 1,00 de investimento inicial, enquanto nos países desenvolvidos essa proporção é de US\$ 2,50 para cada US\$ 1,00 de investimento.

Para que seja possível uma análise mais detalhada dos desafios para a implementação mais extensa e rentável dos parques tecnológicos no Brasil, se faz necessária uma avaliação do cenário atual brasileiro e do histórico e cenário atual dos países desenvolvidos.

### III.2.2.1 Parques Tecnológicos no Brasil e no Mundo

Os parques tecnológicos tiveram sua origem nos Estados Unidos na década de 1950 com o protótipo espacial da Stanford Research Park, na Califórnia (DO AMARAL E SILVA, 2006). Ao longo dos últimos cinquenta anos foi possível identificar “gerações” de parques tecnológicos que apresentaram resultados diferentes com formação em momentos históricos também diferentes (ABDI e ANPROTEC, 2008):

- Parques de 1ª Geração – Parques Pioneiros - Caracterizados por investimento estatal significativo, surgiram naturalmente a fim de promover apoio à criação de interação entre empresas de base tecnológica e universidades fortes e dinâmicas. Nesse tipo de parque tecnológico ficam claras condições necessárias à inovação como cultura

empreendedora, infra-estrutura de qualidade e disponibilidade de recursos humanos e financeiros.

- Parques de 2ª Geração – Parques Seguidores – Como a própria definição indica, os Parques Seguidores tentaram dar seguimento aos Parques Pioneiros nas décadas de 1970 e 1980. Tiveram quase que unicamente suporte e apoio estatal, onde o principal objetivo era muito próximo dos Parques da 1ª Geração, com acréscimo de vislumbrarem a valorização financeira ou institucional das áreas físicas próximas às universidades para aglomeração de empresas inovadoras com potencial para tornarem-se um pólo tecnológico e empresarial.
- Parques de 3ª Geração – Parques Estruturantes – Influenciados basicamente por facilidade de acesso atual ao conhecimento, formação de clusters de inovação, ganhos de escala motivados pela especialização e maior globalização, esse tipo de Parque tem como principal objetivo promover um processo de desenvolvimento sócio-econômico com integração à políticas de desenvolvimento urbano, regional e ambiental. Estão fortemente associados ao recente processo de desenvolvimento econômico e tecnológico dos países em desenvolvimento.

O modelo de Parques tecnológicos proposto por Bolton (1997) divide os PqTs em duas categorias, “Estáticos” ou “Dinâmicos”. O primeiro é apenas a composição de prédios e infra-estrutura montada para acomodar empresas de alta tecnologia. Já o segundo, tem como objetivo a interação produtiva entre as empresas de base tecnológica, que se instalam na região sob a forma de clusters, com as instituições de ensino superior e pesquisa, a fim de criar um ambiente propício à transferência de conhecimento e tecnologia.

A análise feita por Gargione e Lourenção (2005) mostra que o modelo “Dinâmico” proposto por Bolton (1997) é composto por três grupos de atividades, que são as Incubadoras de negócios ou centros de inovação; empresas maduras (micro e pequenas empresas baseadas no conhecimento) e atividades de pesquisa e desenvolvimento de empresas e instituições. A Figura 1 demonstra a interação entre os agentes desse modelo, onde as Incubadoras são responsáveis pela irradiação dos negócios para o círculo intermediário, criando as empresas incubadas ou maduras. Os laboratórios de Pesquisa de Empresas formam alianças estratégicas com as empresas, através de contratos de P&D. A comunidade empresarial local atua vinculada às empresas incubadas e as Universidades atuam na formação de ações de estímulo ao empreendedorismo.

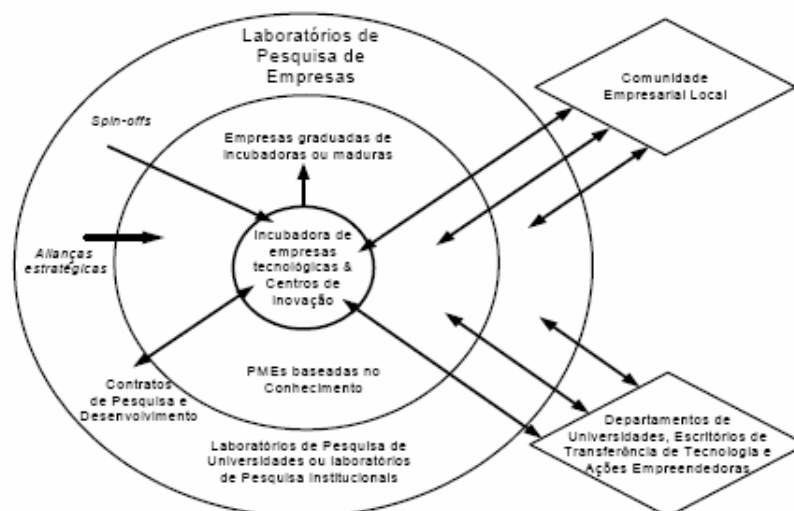


Figura 1 – Modelo de Parque Tecnológico Dinâmico proposto por Bolton (1997)

FONTE: Gargione e Lourenção, pp 4, 2005

O Brasil começou a debater a questão dos Parques Tecnológicos em meados da década de 1980, mas a falta de uma cultura voltada para a inovação e a pouca quantidade de iniciativas inovadoras transformaram os primeiros projetos de PqTs em incubadoras de empresas. Somente no início da década de 2000 é que os PqTs tornaram-se alternativas para o desenvolvimento tecnológico, econômico e social brasileiro, pois tornou-se mais fortalecida a “consciência dos atores de governo” com relação a importância da inovação, houve aumento do interesse de empresas em se instalar em Parques Tecnológicos, necessidades de novas alternativas para o crescimento e desenvolvimento de novas regiões, além da experiência bem sucedida de países desenvolvidos (ABDI e ANPROTEC, 2008).

Porém, conforme a análise feita por Do Amaral e Silva (2006), a simples cópia dos casos de sucesso percebido em países desenvolvidos e adoção da tipologia espacial que foi desenvolvida podem ser inadequadas aos contextos específicos de cada país. As conseqüências para um país ainda subdesenvolvido como o Brasil podem ser a segregação, gentrificação e redução de mobilidade devido à falta de planejamento e contextualização para a implementação local.

Dessa forma, o estudo conduzido pela ABDI e ANPROTEC (2008) foi capaz de enumerar alguns dos desafios para os Parques Tecnológicos no Brasil além dos já descritos anteriormente (demanda interna e instituições de pesquisa avançada). Dentre eles, destacam-se a dependência de uma política nacional de apoio a PqTs, dependência de recursos públicos para início da implementação dos projetos e dificuldade para atração efetiva do capital privado existente.

## CONCLUSÃO

Os condicionantes locacionais: presença de infra-estrutura de informação e circulação de pessoas (aeroportos, redes de comunicação, etc), presença de instituições de ensino e pesquisa, capital disponível para investimento (imersão social e empreendedorismo) e mão-de-obra altamente qualificada, são específicos para a atração e formação de clusters tecnológicos. Nesse setor de alta tecnologia, encontra-se a Indústria de Software, que é caracterizada por grandes condições de oportunidade, alto grau de cumulatividade e elevadas condições de apropriabilidade.

Dessa forma, é possível perceber que apenas algumas regiões brasileiras enquadram-se no perfil exposto acima, onde a região Sudeste destaca-se na presença dos condicionantes locacionais e na quantidade de empresas de software.

Ao analisar o posicionamento da IS brasileira na DIT, percebe-se que, apesar de ocupar a 12ª posição no quesito renda gerada em 2008, o setor ainda mostra-se bastante dependente de empresas multinacionais presentes em território nacional.

Sendo assim, após a definição dos condicionantes locacionais necessários para a atração de empresas de software e formação de pólos desse setor, os desafios para a implementação de uma Indústria de Software Nacional mais desenvolvida e estruturada tornam-se mais evidentes. A baixa taxa de residências com computadores e o baixo uso da Internet, juntamente com a pouca quantidade de Instituições de Pesquisa Avançada para o setor de Software, formam os obstáculos para a IS brasileira.

A baixa quantidade de Instituições de Pesquisa Avançada em Software citada, a grande dependência de recursos públicos e a dificuldade para a atração do capital privado já existente, formam as barreiras específicas para a implementação efetiva dos Parques Tecnológicos de Software, que são a representação física e regional da interação e articulação entre as firmas desse setor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABES – **Associação Brasileira de Empresas de Software** (2009). Mercado Brasileiro de Software: Panorama e Tendências – Relatório Oficial. Disponível em: <[www.abes.org.br](http://www.abes.org.br)>. Acessado em: 22 de Julho de 2009.

ABES – **Associação Brasileira de Empresas de Software** (2008). Mercado Brasileiro de Software: Panorama e Tendências – Relatório Oficial. Disponível em: <[www.abes.org.br](http://www.abes.org.br)>. Acessado em: 16 de Fevereiro de 2009.

BARQUETTE, S. Fatores de localização de incubadoras e empreendimentos de alta tecnologia. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 42, n. 3, p.101-113, 2002.

BERCOVICH, N.; SWANKE, C. Cooperação e competitividade na indústria de software de Blumenau. **Desarrollo Productivo**, Santiago de Chile, n. 138, p.3-47, mar. 2003.

BOLTON, W. **The University Handbook on Enterprise Development**. Paris: Columbus Handbooks, 1997.

BRESCHI, S.; MALERBA, F. Sectoral Innovation Systems: technological regimes, schumpeterian dynamics, and spacial boundaries. In: EDQUIST, C. ed. **Systems of innovation: technologies, institutions, and organizations**. London: Pinter, 1997.

CAMPOLINA, C.; GONÇALVES, E. Economia do conhecimento e desenvolvimento regional no Brasil. In: DINIZ, C. C.; LEMOS, M. B. **Economia e Território**. Belo Horizonte: Ufmg, p. 131-170, 2005.

DO AMARAL E SILVA, G. O discurso do modelo no contexto local: Parques tecnológicos e projetos urbanos. In: DO AMARAL E SILVA, Gilcélia e ASSEN DE OLIVEIRA, L. (org.) **Simpósio A Arquitetura da Cidade nas Américas. Diálogos contemporâneos entre o local e o global**. Florianópolis: PGAU-Cidade/ UFSC, 2006. CD-ROM, ISBN: 978-85-99773-02-4.

DUTTA, S.; MIA, I. (Ed.). **The Global Information Technology Report 2008–2009**. Disponível em: <[www.weforum.org](http://www.weforum.org)>. Acessado em: 12 de julho de 2009.



FLORIDA, R. Toward the learning region. **Futures**, p. 527-536, 1995.

GARCIA, R. A importância da dimensão local da inovação e a formação de clusters em setores de alta tecnologia. In: ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO, 22., 2001, Porto Alegre. **Ensaio FEE**. Porto Alegre: FEE, v. 22, p. 143-160, 2001.

GARCIA, R. Economias externas e vantagens competitivas dos produtores em sistemas locais de produção. **FACEF Pesquisa**, São Paulo: USP, v. 6 – n. 3, p. 9-21, 2003.

GARGIONE, L. A.; LOURENÇÃO, P.M. Fatores Críticos de Sucesso para Modelagem de Parques Tecnológicos Privados no Brasil. **XI Seminário Latino-iberoamericano de Gestión Tecnológica**, Salvador, n. , p.1-16, out. 2005.

GRANOVETTER, M. Economic action and social structure: the problem of embeddedness. **American Journal of Sociology**, Chicago, v. 91, n. 3, 1985.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acessado em: 25 fevereiro 2009.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Síntese de Indicadores Sociais (2007) Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acessado em: 25 fevereiro 2009.

JOSÉ EDUARDO AZEVEDO FIATES (Brasil) (Org.). **Parques tecnológicos no Brasil: Estudo, Análise e Proposições (2008)**. Disponível em: <[www.abdi.com.br](http://www.abdi.com.br)> . Acessado em: 22 de março de 2009.

MARKUSEN, A. et al. **High tech América: the what, how, where and why of the sunrise industries**. Allen & Unwin: Boston, 1986.

MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Technological regimes and firm behaviour. In: DOSI, G.; MALERBA, F. **Organization and strategy in the evolution of the enterprise**. London: Macmillan, 1996.

MARSHALL, A. **Princípios de economia**. São Paulo: Nova Cultural, 1920.

MELO, P. R.; BRANCO, C. E. Setor de Software: Diagnóstico e Proposta de Ação para o BNDES. **Bndes Setorial**, Rio De Janeiro, n. 5, p.111-127, mar. 1997.

MDIC/SECRETARIA DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL, **Pólos de Desenvolvimento de Software**, 2005. Disponível em: <[www.ce.desenvolvimento.gov.br](http://www.ce.desenvolvimento.gov.br)>. Acessado em: 19 de Julho de 2009.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, North-Holland, v.13, n.4, 1984.

PORTER, M. E. **Competição: Estratégias Competitivas Essenciais**. Tradução por: Serra, A. C. Rio de Janeiro, Campus, p. 167-208, 1999.

ROSELINO, J. E. **A INDÚSTRIA DE SOFTWARE: o “modelo brasileiro” em perspectiva comparada**. 2006. 236 f. Tese (Doutorado) - Unicamp, Campinas, 2006.

ROSENFELD, S. A. “États-Unis: Les agglomérations d’entreprises”. **In: OCDE. Réseaux d’entreprises et développement local (ou Network et de Développement)**, Paris: Ed. Organisation de Coopération et de Développement Économique, 1996.

SCHWARTZ, R. Software Industry Strategies for Developing Countries: A “Walking on Two Legs” Proposition, **World Development**, v.20, n.2, pag 143-164, 1992.

SCOTT, A. J., STORPER, M. Indústria de alta tecnologia e desenvolvimento regional: uma crítica e reconstrução teórica. **Espaço e Debates**, n. 25, p. 30-44, 1988.

STERNBERG, R. Regional growth theories and high tech regions. **International Journal Of Urban And Regional Research**, p. 518-538, 1996.