

# ESTRUTURA E DESEMPENHO DO SETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO BRASIL

## **PAULO CRUZ CORREIA**

Graduado em Economia e Administração pela Universidade Estadual do Paraná, Especialista em Economia de Empresas, Mestre em Economia Industrial pela UFSC, Doutorando em Economia Regional pela UFRGS e professor da Universidade Estadual do Paraná.  
E-mail: correiapc@yahoo.com.br

## **ROGÉRIO RIBEIRO**

Economista, Mestre em Economia pela UEM/Maringá/PR, Professor da UNESPAR/Apucarana/PR.  
E-mail : rogerio.ribeiro@unespar.edu.br

## **MARCELO JESUS DA MATA,**

Economista e Mestre em Economia pela UEM, Prof. da FAMP: Faculdade do Noroeste Paranaense.  
E.mail : damata.marcelo@gmail.com

## **NELSON APARECIDO ALVES**

Graduado em Administração pela PUC-Campinas, com Mestrado e Doutorado em Engenharia Agrícola na Unicamp. Atua na área de Gestão da Qualidade, de Processos industriais/serviços. Professor da PUC-Campinas.  
E-mail: nelson.alves@puc-campinas.edu.br

## **RESUMO**

O objetivo deste trabalho é avaliar a estrutura e a dinâmica do setor de Tecnologia da Informação (TI) brasileiro. A partir de uma base teórica neoschumpeteriana sobre sistemas nacionais de inovações e sistemas locais de inovações, analisam-se dados sobre a evolução dos segmentos no mercado interno, a demanda no mercado de trabalho de TI, as relações do setor com o mercado internacional, a demanda nacional e a capacidade de oferta de mão-de-obra. Conclui-se que esse setor vem desenvolvendo-se impulsionado pelo ambiente econômico da última década, alavancado pelos serviços básicos em TI, utilizando esses diferenciais como faróis de competição e ampliação de sua capacidade de conquista de novos mercados. Atualmente, ações cooperativas, coordenadas pelas entidades do setor, vêm gerando ampla sinergia entre os atores, possibilitando cumulatividade e apropriabilidade mercadológicas e tecnológicas, gerando ganhos de competição.

**Palavras-chave:** Tecnologia da Informação. Inovação. Brasil.

## ABSTRACT

The objective of this study is to evaluate the structure and the dynamics of the Information Technology (IT) sector from Brazil. From a *neoschumpeterian theoretical basis on national innovation and local innovation systems*, are analyzed data on the evolution of the segment in the domestic market, demand in the IT labor market, the sector's relations with the international market, the domestic demand and the ability to handle labor supply. We conclude that this sector has been developing driven by the economic environment of the last decade, driven by basic IT services, using these differential conditions competition he adlights and expand its capacity of conquest of new markets. Currently, cooperative actions, coordinated by sector entities, have generated wide synergy between the actors, enabling marketing and technological cumulativeness and appropriateness, generating competition gains.

**Keywords:** Information Technology. Innovation. Brazil.

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria brasileira de *software* tem avançado percentualmente à frente da variação do PIB, tendo duplicado o emprego no período 2000-2012. Existem, entretanto, muitos desafios, como a formação de profissionais qualificados que respondam à demanda das empresas, o reduzido reconhecimento da indústria de *software* brasileira em relação à indústria internacional desse setor de TI (Tecnologia da Informação), a carga tributária que, apesar de ter passado por reduções por meio do Plano Brasil Maior, ainda é significativa, a reduzida disponibilidade de financiamentos, e, ao mesmo tempo, a taxa de juros ainda segue comprometendo a busca por novos investimentos no setor. Neste trabalho, analisa-se o recente desenvolvimento do setor de *software* brasileiro, bem como suas condições do quadro de competitividade da indústria brasileira.

A partir de uma base teórica neoschumpeteriana sobre sistemas nacionais de inovações e sistemas locais de inovações, o objetivo deste estudo é avaliar a estrutura e o dinamismo do setor de Tecnologia de Informação do Brasil nos anos 2000. Para isso, analisam-se dados sobre a evolução dos segmentos do mercado interno, a demanda no mercado de trabalho de TI, as relações do setor com o mercado internacional, a demanda

nacional e a capacidade quantitativa e qualitativa de oferta de mão-de-obra.

O texto possui quatro principais seções. A seção dois apresenta a revisão teórica sobre o sistemas de inovação nacional. Na terceira seção, analisa-se o setor de TI no Brasil, com foco na evolução dos segmentos do mercado interno, separando-os por *software*, hardware e serviços; a situação da demanda no mercado de trabalho de TI; o tamanho das empresas de TI e suas relações com o mercado internacional; as principais empresas de TI; a demanda nacional e seus principais setores, com foco na demanda do setor financeiro e do setor governo; e a oferta de recursos humanos para o setor de TI nacional. Por último, são apresentadas as considerações finais.

## 2 ARCABOUÇO TEÓRICO: O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO

O desenvolvimento econômico, em larga medida, resulta de ações conjuntas de segmentos da sociedade, uma vez que a incorporação de inovações por parte das firmas depende de uma série de relações externas, provedoras de conhecimento científico, técnico e organizacional, advindas tanto da parte das organizações quanto da parte das instituições governamentais e não-governamentais. Esse desenvolvimento ocorre quando há um

processo em que crescimento e inovação estimulam-se mutuamente (*two-way process*). As instituições governamentais destacam-se por suas contribuições através dos sistemas educacionais e científicos. A relevância concedida às diversas instituições para o processo de desenvolvimento ficou conhecida como sistema nacional de inovação, onde as diferenças existentes nesses arranjos institucionais tendem a gerar impactos na performance inovativa das firmas (LUNDVALL, 2010).

A abordagem do sistema de inovação<sup>1</sup> teve sua origem em estudos realizados no século XIX. As ideias embrionárias partem dos trabalhos de Friedrisch List (1789/1846), baseando-se num conjunto de instituições, voltadas à educação e à infraestrutura de suporte ao desenvolvimento industrial. Freeman (1987, apud EDQUIST, 1997), foi o primeiro, no final dos anos 1980, a utilizar-se do termo “Sistema de Inovação” por meio de um estudo aplicado ao caso japonês. Mais tarde o termo “nacional” foi adicionado por Lundvall (2010), destacando um Sistema Nacional de Inovação amparado na teoria da inovação e do aprendizado interativo.

As indicações de diversos autores dão conta que a estrutura de produção e o aparato institucional são as dimensões que, juntas, dão corpo ao sistema de inovação, amparadas no tripé inovação tecnológica, no aprendizado – com destaque ao interativo – e no aparato institucional, os quais promovem o processo inovativo. Para Edquist (1997), a interação ocorre no interior das firmas, entre diferentes indivíduos ou departamentos, entre firmas, entre firmas e consumidores e entre firmas e instituições públicas e privadas. A mais importante forma de aprendizado, portanto, está no processo interativo, que pavimentava o caminho para um *approach* sistêmico, fortemente colado à estrutura econômica e institucional, resultando em inovações (CAMPOS, 2004; LUNDVALL, 2010).

As empresas têm trilhado esse caminho interativo por meio da valorização da intensidade das suas inter-relações. Por outro lado, Freeman (1995) destaca ainda que as transferências de tecnologia entre países não ocorrem de maneira fácil; pelo contrário, as tecnologias são bastante vinculadas a seus

países de origem, já que se fundamentam em habilidades, capacidades e conhecimentos acumulados ao longo do tempo. Complementando, Nelson e Winter (1982) destacam que os países não diferem apenas no volume das inovações tecnológicas, mas também nos métodos pelos quais essas são incorporadas em sua composição de produção setorial. Por sua vez, Freeman (1995) identifica três fatores principais para a constituição do que ele chama de “economia inovativa moderna”: a utilização do conhecimento como força produtiva, a realização de pesquisa industrial sistemática e a disseminação das inovações entre firmas e indústrias.

Para Lundvall (2010, p. 12), o sistema nacional de inovação foi definido como “*all parts and aspects of the economic structure and the institutional set-up affecting learning as well as searching and exploring - the production system, the marketing system and the system of finance present themselves as subsystems in which learning takes place*”. Metcalfe (1995) e Cimoli e Della Giusta (1998, p. 33), definem sistema nacional de inovação como um “...set of institutions which jointly and individually contribute to the development and diffusion of new technologies and which provides the framework within which governments form and implement policies to influence the innovation process”.

Segundo Freeman, “*Whilst external international connections are certainly of growing importance, the influence of the national education system, industrial relations, technical and scientific institutions, government policies, cultural traditions and many other national institutions is fundamental*” (1995, p. 5). Ou seja, apesar do processo de globalização, os sistemas nacionais e regionais de inovação são essenciais na análise econômica das mudanças tecnológicas. Tal fato resulta da dependência que as firmas possuem de suas redes de relacionamento e das características de seus ambientes locais para incorporar as inovações.

Assim, Freeman (1995) define os Sistemas Nacionais de Inovação como fortes interações de redes de instituições de suporte às atividades de P&D, bem como redes de relacionamento entre firmas, relações existentes entre usuários e fornecedores de diversos produtos e serviços, estruturas de incentivos governamental e sistemas educacionais. Lundvall (2010) destaca que o

aprendizado está colado a um conjunto de interações com multiplicidade de informações e conhecimentos de natureza interna e externa e que, por meio dessas interações, geram interdependência sistêmica, dos agentes econômicos, embora formalmente independentes, mas que dão suporte a um sistema nacional de produção e inovação.

Breschie Malerba (1997) destacam que a literatura acerca da mudança técnica e da inovação apontam para dois conceitos sobre Sistemas de Inovação (SI), sendo o primeiro os Sistemas Nacionais de Inovação (SNI), consideram-se os limites geográficos do SI como determinados, bem como tratam da análise das relações de interação dos agentes comprometidos, em âmbito nacional, com o processo de inovação e difusão – firmas, universidades, escolas profissionalizantes, institutos de pesquisa e governo – e as ligações entre esses agentes. Os limites nacionais são importantes para a identificação desses agentes que compartilham da mesma língua, cultura, história e de instituições sociais e políticas. O segundo conceito é de Sistemas Tecnológicos (ST), definidos como uma rede de agentes, interagindo em uma área econômica e industrial específica sobre uma infraestrutura institucional particular. Portanto, Sistemas Tecnológicos tendem a serem específicos às tecnologias e indústrias. Assim, grande ênfase é dada ao modo pelo qual *clusters* – agrupamentos de firmas - tecnológicas e industriais estariam fortemente relacionados com a geração e difusão de novas tecnologias e com o fluxo de conhecimento e informações que gerariam e circulariam entre firmas.

Em relação à interdependência do Sistema de Inovação (SI), Roelandt *et al.* (1999) reportam-se ao conceito de “capitalismo estratégico”, destacando que entrementes ao acirramento da competição provocada por meio da globalização e da liberalização dos mercados, as redes de inter-relações cooperativas e de alianças estratégicas se expandem cada vez mais. Assim, o caráter sistêmico do processo de inovação e difusão manifesta-se como resultado da forma como os múltiplos agentes interagem, onde as firmas raramente inovam de forma isolada.

A interdependência do Sistema de Inovação, portanto, não deve ser entendida como uma sequência linear, mas como uma cadeia complexa de relacionamentos formando

um sistema, onde se fazem presentes as organizações e instituições governamentais – universidades públicas, institutos de pesquisa, entre outros – e não-governamentais – firmas privadas, universidades particulares e outros institutos educacionais, laboratórios de pesquisa, consultórios privados, sociedades profissionais, entre outros (CIMOLI; DELLA GIUSTA, 1998).

Schmitz (1995) destaca três pilares conceituais a fim de distinguir e diferenciar diferentes enfoques atribuídos aos Sistemas Nacionais de Inovação (SNI): i) as vantagens competitivas tendem a vir de estruturas industriais específicas resultantes da especialização da firma que lhes permitem sucesso econômico, mediante efeitos indutores de *path dependence*; ii) o conhecimento tecnológico tende a ser gerado por meio do aprendizado interativo, ganhando forma de capacitações distribuídas entre os diferentes agentes econômicos e que, através da interação, permitem que o mesmo possa ser utilizado; iii) o comportamento inovador estaria amparado em instituições e regras de jogo, legalmente estabelecidas e em costumes redutores de incerteza. Para Cassiolato *et al.* (1999), o desenvolvimento institucional e as diversas trajetórias tecnológicas nacionais presentes contribuem para o surgimento de sistemas de inovação de diversas características, onde as diferentes combinações desses elementos tendem a dar conformação aos sistemas nacionais de inovação. Assim, diferentes organizações institucionais guiarão diferentes comportamentos com resultados econômicos positivos.

Os pressupostos que cercam a abordagem do SNI podem também ser verificados em outros níveis, além do recorte nacional. Atualmente, os trabalhos sobre o aprendizado interativo nos SNI atribuem também especial realce aos atores locais/regionais, notadamente às organizações e instituições, destacando a relevância da dimensão local no processo de geração de vantagens concorrenciais, por meio de sistemas de inovação com ênfase na diversidade e as diferentes colorações das dimensões de inovação, aliada ao caráter localizado dos processos de aprendizado presente em Sistemas Regionais ou Locais de Inovação.

### 3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O estudo busca identificar uma estrutura agregada setorial, onde podem ser colocadas os elementos principais que combinam tecnologia, instituições, competências e desempenhos econômicos e que dão forma e características específicas à configuração setorial presente em TI no Brasil. Existe um amplo conjunto de ações e de aproximações entre atores e coordenadores setoriais, com mecanismos de apoio que permitem que as ações setoriais sejam desenvolvidas com vistas ao alcance do sucesso mercadológico e tecnológico do setor. Essa dinâmica é estudada por meio da observação de diversos agentes de coordenação, como SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), ASSESPRO (Federação das Associações das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação) e Centros de Coordenação em TI estaduais existentes, espalhados pelo país, que vêm trabalhando na estruturação do setor de TI. Também foram utilizadas informações constantes dos bancos de dados da SOFTEX (Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro) e MDIC (Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior), IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Todas as informações foram organizadas e catalogadas por meio de tabelas e gráficos, a fim de orientar as análises à luz dos sistemas de inovação como orientação teórica.

#### 3.1 Estrutura do setor de TI no Brasil, com ênfase nos segmentos de mercado interno

A atividade econômica relacionada ao setor de tecnologia da informação, coordenada pela ASSESPRO, SEBRAE e SOFTEX, vem ganhando participação cada vez maior na economia brasileira, onde a importância chegou a 3,2% do PIB em 2014, ou a 7% somando-se com comunicações (SOFTEX, 2014), com grande participação de micro, pequenas e médias empresas. A curva de crescimento da TI, de forma independente, tem avançado sempre à frente do crescimento econômico do país, em função de que os serviços de tecnologia são demandados tanto em projetos de expansão dos investimentos e

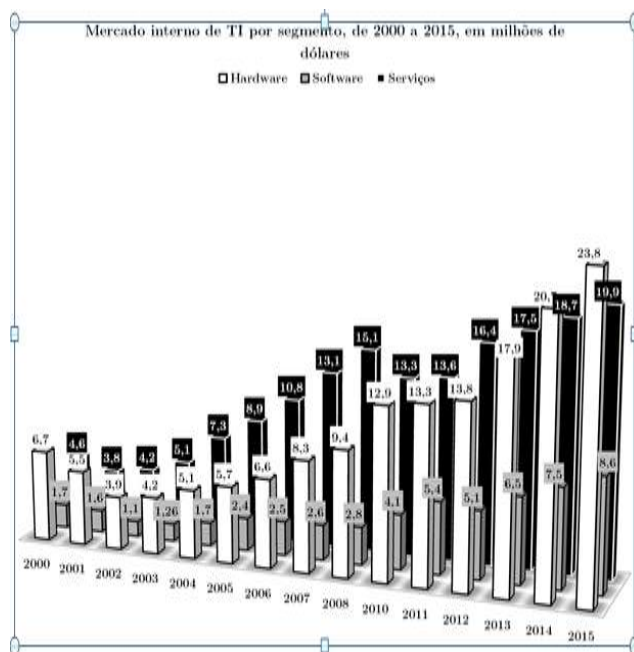
inovação, como de redução de custos e ganhos de escala, com reflexos positivos nos segmentos observados. O crescimento do setor está amparado na informatização e organização das empresas, que estão crescentemente focando o aperfeiçoamento do uso de dados para sua tomada de decisões. Embora *cloud computing* (nuvem) e *big data* sigam sendo termos da moda no mercado de TI, o segmento de serviços é o que tem alavancado o crescimento desse setor.

Entre 2000 e 2012, o mercado brasileiro de *software* cresceu cerca de 12% ao ano, o que representa uma expansão de cerca de três vezes o PIB. Entretanto o mercado de TI avançou cerca de 6,5% ao ano no pós-2005. Parte desse crescimento atribui-se à valorização do Real frente ao Dólar (MDIC, 2014). Em relação aos gastos com TI, em 2012, cerca de 41% foram em serviços, sendo que esse segmento, desde 2005, cresceu em média 6,8% ao ano. O mercado de *software* de caixinha de produtos embarcados representou, em 2010, cerca de 20% das vendas do setor. O avanço dos serviços, contudo, está à frente do crescimento do mercado no segmento de *hardware*, pois esse mercado vem crescendo sistematicamente, mas a uma taxa menor que o de serviços. O crescimento sistemático em *hardware* sinaliza para reposição frequente de máquinas e equipamentos, característica no setor. Notadamente, pós-2008, um segmento em franca expansão é o da terceirização dos negócios, colados à tecnologia da informação, característica da ocorrência da crescente subcontratação dos processos empresariais (*outsourcing*) (MCT, 2014). Após 2005, o segmento de serviços de TI praticamente dobrou no Brasil, correspondendo a cerca de 47% do total das vendas, como apresentado, por meio de diversas fontes, no Gráfico 1.

O segmento de serviços alcançou US\$ 16,4 bilhões em vendas no ano 2012, envolvendo serviços de consultoria, integração de capacidades de desenvolvimento de novas tecnologias e demais projetos de novas modalidades e modelos de *software*. Destaca-se também a subcontratação de novos serviços em TI, ao lado da dos novos processos empresariais. Após 2005, as vendas do segmento de subcontratação triplicaram, puxando os demais segmentos do setor. Nesse segmento a participação chegou a 45% do total desse segmento em TI. A área de menor dinamismo é a de suporte e apoio, estando em

terceiro lugar nas vendas em 2012, totalizando cerca de um quarto do segmento de TI. A perspectiva para até 2015 era de que o segmento de serviços continuasse a crescer, juntamente com hardware via o impulso dos novos lançamentos do setor.

Gráfico 1- Configuração do Mercado interno de TI no Brasil, por segmento, de 2000 a 2015, em milhões de dólares



**Fontes:** MARQUES (2009); Anuário Informática Hoje, SOFTEX (2014); BACEN (2014); MCT (2014).

Em relação ao mercado de pequenos serviços e de infraestrutura, esses segmentos representavam cada um cerca de 36% do mercado, na área de infraestrutura incluindo-se *software* de computadores para escritórios. Entretanto, os acessos às redes locais e de segurança têm perdido participação, reduzindo-se a dois terços do total de suas vendas. A área de aplicações de novos *softwares* vem aumentando sua participação, chegando a 42% do mercado em 2012, impulsionado pelos novos lançamentos, com a perspectiva de que siga sua trajetória de crescimento até 2015. Em relação à criação de ferramentas de programação, houve uma estabilidade, próxima dos 23% na distribuição dos avanços do setor.

### 3.2 Demanda no mercado de trabalho de TI

Após 2002, com a expansão do mercado interno, o emprego no setor de TI vem avançando junto com o crescimento da economia do país. Entre 2002 e 2012 os postos de trabalho formais do setor de TI quase duplicaram, passando de 252.300 para 476.200. As empresas têm diante de si a oportunidade de analisar uma quantidade inédita de dados, um fenômeno – atualmente chamado de *big data* – comparado à popularização da *web* e, junto com esse fenômeno, avança a velocidade da internet, que cresce a uma taxa de 21% ao ano na região dos BRICS (Rússia, Índia, China, África do Sul e Brasil; a uma taxa de 11,5% ao ano nos países considerados aspirantes (Argentina, Hungria, Malásia, México, Marrocos, Taiwan, Turquia e Vietnã); e nos países ricos (Reino Unido e EUA), a uma taxa de 3,5% ao ano. Assim, o uso das ferramentas digitais pode ter eliminado empregos, mas a produtividade conseguida com a *web* leva as empresas a gerar mais vagas, numa proporção de 1 para 3 nos países BRICS; nos países aspirantes de 1 para 2,5; e, nos países ricos de 1 para 1,3. Nesses termos, a popularização do setor de TI e sua crescente internalização nos diversos setores econômicos produzem e reproduzem novos empregos (MARQUES, 2009; SOFTEX, 2014; MCT, 2014).

Destaca-se, com maior oferta de emprego, o segmento de processamento de dados, alcançando 274.000, ou seja, cerca de 57% dos postos de trabalho. Em 2002, esse segmento ocupava cerca de 92% dos profissionais que atuavam no setor de TI, o que denota que muitas diferentes áreas estão adentrando nesse setor. Importantes empresas estatais estão presentes em tal segmento, destacando-se: Serpro, Dataprev e empresas estatais de atuação local/regional, com grande volume de postos de trabalho ofertados. Outro importante segmento é o de instalação de *software* e reparação de computadores, chamado de serviços diversos, bem como o desenvolvimento de algumas ferramentas. Muitas destas atividades são desenvolvidas por meio de terceirização (*outsourcing*), ofertando cerca de 95.000 postos de trabalho, sendo o segundo segmento mais intensivo em mão-de-obra.

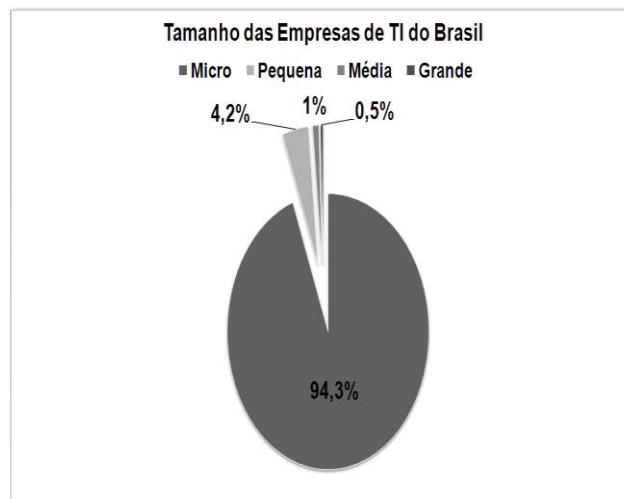
Outro importante segmento é o de consultoria em *software*, estando em terceiro lugar em 2012, com 63.000 postos de trabalho, dividido em *software* por encomenda e desenvolvimento de *softwares* sob demanda (soluções e produtos), ocupando cerca de 48.000 trabalhadores, e produtos de *hardware* com *software* embarcado, que oferecem cerca de 14.400 postos de trabalho. Consultoria de *hardware* destaca-se com 58.500 trabalhadores, cerca de 13.000 a mais do que em manutenção e reparação de máquinas. O segmento que menos postos de trabalho apresenta é o de banco de dados e de distribuição em rede, pois é um segmento que atende quase sempre MPEs, acolhendo apenas 11.600 trabalhadores (SOFTEX, 2014; MCT, 2014; ASSESPRO, 2014).

### 3.3 O tamanho das empresas de TI do Brasil e sua inserção no mercado internacional

O volume maior de trabalhadores se concentra nas menores empresas: dos 476.200 trabalhadores, 323.200 atuam em empresas de até 20 trabalhadores, mas representam somente 37% do conjunto total que em 2012 alcançou aproximadamente 73.000 empresas, conforme indica o tamanho das empresas do setor de TI, por meio de uma combinação média de dados, indicadas no Gráfico 2.

O projeto de exportação da SOFTEX - por meio do programa PSI-SW, em exportação de *software* e serviços - envolve diversas ações, direcionando o *software* brasileiro para o exterior, por meio de uma parceria SOFTEX e APEX - Brasil, que ganhou novo impulso a partir de 2005. Atualmente vem-se procurando aproveitar os destaques do Brasil no exterior. Em 2005, havia projetos de apoio às regiões, buscando-se encurtar distâncias. Atualmente, os projetos são desenvolvidos por meio da atuação da BRASCOM, na parte de imagens, com o objetivo de desenvolver-se a imagem do Brasil no exterior.

**Gráfico 2-Tamanho das empresas do setor de TI do Brasil – 2014:**



**Fontes:** SOFTEX (2014); ABDI (2014); ASSESPRO (2014).

A SOFTEX enfatiza negócios, busca de acordos comerciais e novos contratos para o setor de TI, enquanto a AMPROTEC busca gerar novas empresas – por meio da incubação – direcionadas não só ao mercado interno, mas principalmente à exportação. A SOFTEX coordena um conjunto de ações, visando resultados em todas as regiões do país. Trabalha ligada ao Ministério de C,T&I e suas ações visam aumentar a competitividade das empresas brasileiras, apoiando a inovação via o Ministério de C,T & I, o ME e o MDIC, com subsídios e incentivos às empresas nacionais para a utilização de soluções de *software* nacional. Junto ao MDIC, possui aproximadamente 91 projetos visando a melhoria da capacitação do *software* brasileiro e a atuação das empresas do setor de TI no mercado internacional. O MDIC e a SOFTEX têm direcionado missões para extensões nos EUA, Canadá, Alemanha, África do Sul, Emirados Árabes e outros mercados potenciais.

A SOFTEX é voltada para construir grandes parcerias, aumentando a competitividade do *software* brasileiro, por meio da construção de estratégias conjuntas, tornando o setor de *software* um importante *player* no mercado mundial de TI. O objetivo é colocar no Marketing Brasil valor agregado diferente da concorrência, com novos serviços, ou novos projetos, com valor agregado adicionado, que refletem as novas

competências do setor de TI nacional (ABDI, 2014; SOFTEX, 2014; MCT, 2014; APEX, 2014).

Desde 2004, o MCT, em parceria com a ASSESPRO, ABDI, SOFTEX e APEX, vem desenvolvendo um esforço concentrado para aprimorar nas empresas a capacitação de MPs.BR (Melhoria de Processos do Software Brasileiro) e do CMMI<sup>2</sup> (*Capability Maturity Model Integration*). Com a conclusão de capacitação ao final de 2014, chegou-se a 372 empresas em condições de atuação no exterior, 20 delas com escritórios no exterior. São cerca de 52 eventos em áreas diversas de negócios, realizados em 2010, 2011 e 2012, com seis estudos de mercado, direcionando vendas para o exterior, totalizando R\$ 150 milhões em 2011. Ao final de 2012 foram 146 empresas exportando, 32 delas operando com faturamento acima de R\$ 20 milhões, sendo 10 de exportação de serviços. Também vêm aumentando as exportações das empresas por meio do Programa *Software* Internacional - PSI-SWs, orientadas pela SOFTEX/APEX, o que gera amadurecimento pelo aprendizado obtido com a atuação no mercado externo (ABDI, 2014; SOFTEX, 2014; APEX, 2014).

A APEX definiu como mercados prioritários do setor de TI brasileiro EUA, México, Colômbia, Argentina, Angola, África do Sul, Portugal, Espanha e Japão. Cada área, segmento, ou setor, que envolve TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) tem, todavia, seu mercado auto definido. Por meio do projeto APEX, vêm-se direcionando ações, que envolvam os diversos segmentos, tais como: ações horizontais, com interconexão das capacidades empresariais; ações verticais, por meio da formação de grupos especiais de empresas que estão construindo seu portfólio; ações de *cloud computer* (Projetos Nenê) são novos modelos transdisciplinares em formação; ações regionais que visam o desenvolvimento e a integração das cadeias regionais de exportação; e ações verticais, ou ações de *software embarcado* (modalidade nova), principalmente em segurança da informação, Telecom, *games*, área financeira e *outsourcing*, entre outras (SOFTEX, 2014; APEX, 2014).

Este é um processo, um caminho programado, mas é preciso que o empresário conheça as regras para encaminhar suas

demandas e incorporar a APEX. Apesar da crise pós-2008, o setor de TICs vem recebendo apoio governamental e de instituições do setor, conseguindo se redirecionar e articular suas competências, construindo importantes resultados no mercado internacional, com crescimento médio de 6% ao ano.

De acordo com os oficiais dados da SOFTEX e do Banco Central, em relação à conta de serviços e tecnologia da informação, o país contou com ingresso bruto de US\$ 10,4 bilhões de exportações em 2012, sendo que, desse total, US\$ 4,6 bilhões (44,23%) é de *software* customizável, desenvolvido no País. Ao mesmo tempo, as importações alcançaram o volume de US\$3,9 bilhões. Esses podem estar subestimados, todavia, uma vez que muitas das transações tendem a não ser registradas, a fim de se evitar a alta tributação (SOFTEX, 2014; BACEN, 2014).

As exportações apresentam um crescimento significativo e, no período de 2003 a 2007, avançaram em média 14% ao ano. No período entre 2008 a 2012 avançaram 11,3% ao ano. Os efeitos da crise pós-2008 e a valorização do real tiveram significativo impacto no setor e, no pós-2011, com a recuperação do real na casa dos dois reais por dólar, as empresas esperavam poder manter sua base de clientes e seguir expandindo. Essas transações externas são importantes para o setor; todavia, comparadas ao mercado interno, representam cerca de 23,5% das vendas de *software* e serviços (MARQUES, 2009; SOFTEX, 2014).

As exportações de *software* também são de baixa relevância quando comparadas com o mercado mundial. Tomando-se o ano de 2010 como referência, o ingresso desses segmentos no mercado externo é significativamente menor do que aquele obtido por outros países emergentes. O maior mercado para o Brasil é o dos EUA, que em 2012 importou cerca de 972 milhões de dólares em serviços de *software*. O Brasil, entretanto, sobressai-se quando comparado com outros países de grande mercado interno e de significativa especialização como Japão e Coréia, que tiveram exportações, para o mesmo período, na marca dos US\$ 8,5 e US\$ 5,3 bilhões, respectivamente (SOFTEX e Banco Central, relatório estatístico setorial 2011-2012, 2013/2014).

Ainda que tenham exportado um baixo volume de *software* e serviços, as empresas



nacionais vêm cada vez investindo mais em seu quadro de aperfeiçoamento de processos e produtos em inovação e tecnologia, por meio do MPB, alcançando US\$ 823 milhões em 2012. Segundo dados do BACEN, o dólar baixo facilitou uma retomada dos investimentos nas empresas nacionais de TI as quais, em 2013-2014, caíram com a sobrevalorização do dólar frente ao real.

De acordo com o Banco Central, a conta do balanço de pagamento correspondente ao setor de Tecnologia da Informação – em relação às importações – cresceu rapidamente (MARQUES, 2009; Banco Central, relatório estatístico setorial 2011-2012-2013). Em relação às transações gerais do país para todos os bens e serviços, o saldo foi positivo em 2012, principalmente para África e China, e negativo para a Argentina e para a Europa. Da parte de serviços e rendas, em 2011, acumularam déficit de US\$85,2 milhões, 21% acima do déficit de 2010, de US\$ 70,2 milhões. O saldo positivo da balança comercial geral, em contrapartida, foi superior ao resultado de 2010 em 47,9%. Em 2012 as importações apresentaram uma retração de 35,7% em relação a 2005, representando aproximadamente 13,3% da receita líquida do mercado interno do setor, que somou aproximadamente US\$ 82,5 bilhões (SOFTEX e Banco Central, relatório estatístico setorial 2011-2012-2013; MDIC, 2014; ABDI, 2014).

### 3.4 Principais empresas de TI

Tomando-se as vinte principais empresas do setor de TI no Brasil observa-se que o domínio é das empresas multinacionais de grande porte, em termos de ocupação de pessoal. Essas empresas representam cerca de 61,3% do mercado de produtos de TI. Somente cinco são de capital nacional, com suas vendas ficando abaixo de 13,8% do total. Quatorze empresas dessas vinte principais são norte-americanas. As economias de escala são significativas em relação a *software* de produto, de modo que a tendência é a de esse segmento ser mais concentrado que em serviços (ROSELINO, 2006; SOFTEX, 2014; MDIC, 2014).

A Microsoft configura-se como empresa líder, com cerca de 86% das operações. Essa empresa revende *software* importado desenvolvendo baixa atividade de desenvolvimento local. Assim, ela ocupa

próximo de 440 trabalhadores e fatura aproximadamente 626 milhões de dólares por ano. As empresas brasileiras se concentram em planejamento e consultorias de *software* (ERP), como Microsiga, Datasul e RM Sistemas.

Em relação às três empresas nacionais citadas, possuem faturamento por empregado inferior as demais empresas, o que ocorre em função de sua atuação concentrada em serviços, onde o ingresso de recursos tende a ser inferior ao daquelas empresas que atuam no segmento de pacotes de *software*.

A empresa Consist dedica-se especialmente a pacotes de *software*, direcionados para si própria e para terceiros, dispondo de aplicações horizontais, como planejamento de recursos humanos, consultorias empresariais em TI, e na forma de aplicações verticais, atendendo a governos, bancos, seguradoras, planos de saúde etc. (MARQUES, 2009; SOFTEX e Banco Central, relatório estatístico setorial 2011-2012-2013).

Em relação às importações, figuram ainda empresas que atuam em outras áreas com afinidades à área de TI e possuem consideráveis volumes de vendas de licenças em *software*, como: IBM, HP, Cisco, EMC, NCR e MCI. Essas empresas também atuam no segmento de serviços e hardware. Na área de serviços, as vinte principais empresas atuam com volume de 56% dos negócios, onde cerca da metade delas são de capital nacional. Dessas vinte, as cinco mais importantes são: IBM, EDS, Unisys, Accenture e HP.

Em relação às oito principais empresas de capital nacional, a maioria delas são especializadas na área de serviços, como: Politec, ATP, Stefanini e Tivit. A CPM, Cobra e Procwork, contudo, comercializam também produtos de terceiros, menos a Itautec que vende suas próprias licenças de *software* e *hardware*. Essa se configura como a sétima empresa nacional mais importante de produtos de *software*. As maiores diferenças de trabalhadores por empresas se dão em grande medida devido à especificidade dos serviços na qual elas atuam. Em relação às seis empresas (HP, Telefônica, Xerox, Siemens, Oracle e Itautec) de maior faturamento, os ingressos dos serviços não ultrapassam a um terço do total (SOFTEX e Banco Central, relatório estatístico setorial 2011-2012-2013; MDIC, 2014; ABDI, 2014).

A maioria dos segmentos de TI no Brasil são dominados por empresas multinacionais. Pelo censo de capital externo do BACEN, de 2000, o capital externo para as atividades de TI no Brasil, alcançou 2.5 bilhões de dólares. Em relação a essas inversões, as empresas dos EUA se sobressaem em média com 46% do total, as espanholas com 25% e as portuguesas com 14%. A entrada de capital é também importante após o ano 2000, com 720 milhões de dólares investidos em 2001. De 2002 a 2004, a inversão direta externa, caiu seguidamente, também por consequência da desvalorização de 2002, chegando em 2004 a 80 milhões de dólares. Com a apreciação da taxa de câmbio iniciada em 2004, no ano seguinte, as inversões novamente subiram, chegando próximas às de 2003, ou seja, 144 milhões de dólares, contra os 159 milhões de 2003. Representa, entretanto, cerca de 30% do aporte médio de capital de 2000. As inversões chegaram em 2010 a 2,672 bilhões de dólares e prosseguiram em ascensão em 2011, chegando a 2,843 bilhões de dólares (MARQUES, 2009; SOFTEX, 2014; BACEN, 2011-2012-2013).

Vale salientar que o setor de Tecnologia da Informação é altamente intensivo em mão-de-obra e conhecimento, do qual representam cerca de 70% dos custos totais, portanto é menos significativo em capital físico. Muitos *softwares* vêm prontos do exterior, e os custos fixos das operações locais no mercado brasileiro são representados pelos custos de administração e pelo custo imobiliário. Assim, os custos das empresas multinacionais radicados no país não se concentram no desenvolvimento de tecnologia e recentes inovações em relação aos *softwares*, mas principalmente na consultoria do emprego desses *softwares*.

Os dados do Banco Central apontam que cerca de 66% das empresas externas de atividades de TI e de setores relacionados, que atuam no mercado nacional, têm importante participação do capital externo. No ano de 2011, as empresas de capital externo representavam cerca de 38% das operações do setor de TI no Brasil. Essas empresas estrangeiras, de acordo com o IBGE, representavam próximo de 66% das exportações do setor em 2011 e, da parte das importações, representava apenas um terço do setor.

Esse desnivelamento entre exportações e importações amplia a diferença do balanço de pagamento do setor de TI nacional, com a diferença negativa próximo de 3,8 bilhões de dólares para dezembro de 2011 (BACEN, 2012). Existe, portanto, um desnivelamento em diversos setores da economia brasileira, mas tenderia a ser menos significativo no setor à medida em que as empresas nacionais vão se descobrindo para o mercado externo e ampliando seu volume de tecnologia e inovação. Elas tendem a adentrar mais firmemente no mercado externo e reduzir a diferença entre o volume de importações e de exportações.

O que ocorre, no entanto, é que o Brasil, por apresentar um extenso e importante mercado consumidor, facilmente seduz as empresas estrangeiras a atuar em seu mercado, sendo que na América Latina o mercado brasileiro tem ampla preferência frente às empresas internacionais. O mercado brasileiro é frequentemente classificado como um dos dez mais importantes do mundo, observado ao lado de importantes economias desenvolvidas. Algumas importantes empresas, como IBM, EDS e Accenture, se utilizam da localização brasileira para dar andamento ao seu mercado de contratação e distribuição global/regional. Assim, além dessas empresas já citadas, outras, como Merck, Unilever e Rhodia, possuem sua estrutura de tecnologia da informação radicada no Brasil, considerando este país como um centro de distribuição para a América Latina. Esse mercado pode se expandir, conforme a economia regional latino-americana passa a se desenvolver (SOFTEX e Banco Central, relatório estatístico setorial 2011-2012-2013; MDIC, 2014; ABDI, 2014).

### **3.5 A demanda nacional e seus principais setores**

A extensa demanda interna é um dos mais importantes fatores da competitividade nacional do setor de TI brasileiro. Esse quadro permitiu o desenvolvimento de importante capacitação em atividades de alto valor agregado. A Tabela 1 apresenta as vendas internas de TI, incluindo os segmentos de telecomunicações, os gastos de importação e a pirataria, notadamente no segmento residencial. Os gastos relacionados à indústria de TI, no período de 2001 a 2005, passaram

por forte influência de oscilação do câmbio. O desembolso pouco avançou em 2002, em função da forte desvalorização da moeda nacional, que passou aproximadamente de 2,5 a 4 reais por dólar. Posteriormente, no entanto, os desembolsos avançaram impulsionados pelo ambiente positivo da economia brasileira.

**Tabela 1-** Gastos em TIC no Brasil por segmentos, em milhões de dólares – 2002-2014

SEGMENTOS	2002	2003	2004	2005	2010	2012	2014*
Consumidores residenciais	7.766	9.616	11.121	15.142	16.820	19.183	20.550
Governo	6.512	8.624	9.754	12.078	13.699	15.482	16.336
Serviços empresariais/financeiros	5.378	6.748	7.792	9.733	10.940	12.351	12.779
Indústria de Transformação	4.343	6.090	7.713	9.728	11.413	13.191	13.318
Outros serviços	2.057	2.727	3.423	4.639	5.322	6.166	6.679
Comunicações/Transportes	2.109	2.819	3.181	3.974	4.510	5.106	5.390
Comércio	1.937	2.505	2.826	3.455	3.900	4.387	4.559
Serviços públicos (água, eletricidade, saneamento, e gás)	726	918	1.054	1.385	1.549	1.760	1.853
Construção	484	621	763	987	1.127	1.292	1.377
Agricultura	238	356	444	523	626	720	766
Mineração	126	195	259	420	487	581	624

**Fontes:** ROSELINO, 2006; MARQUES, 2009; SOFTEX, 2010, 2012/2013; ASSESPRO, 2014; ABDI, 2014.

\* Dados estimados.

Quatro segmentos apresentaram especial destaque: governo, serviços empresariais/financeiros e indústria de transformação. Em 2005, os computadores residenciais chegaram a representar 25% dos gastos em TIC. Os gastos aumentaram entre 2004 e 2005 cerca de 36%, motivados pelo programa de inclusão digital do governo federal, chamado de “PC Conectado”, que oferecia exoneração de impostos e créditos na compra de computadores pessoais de baixo custo. Essa iniciativa governamental ajudou a reduzir o contrabando de peças. O Estado brasileiro, em seus três níveis, é um forte demandante de TI.

No setor de tecnologia da informação brasileira, o segmento de serviços empresariais/financeiros tende a ser a principal área de expansão e capacitação brasileira em TIC, chegando em 2012 a US\$ 12,4 bilhões. Um dos principais estímulos foi o programa de automação bancária dos anos 1990, tendo a alta da inflação desse período impulsionou

essa expansão, embora grande parte dos bancos busque desenvolver seus próprios programas adaptados às suas necessidades.

Em relação ao segmento financeiro, a indústria de TI vem crescendo aceleradamente desde os anos 1990, impulsionada pelo *software* de gestão, para as empresas de pequeno e médio porte do setor financeiro. Assim, a tendência é que os gastos do setor financeiro em TI ultrapassem aos gastos dos serviços empresariais em TI nos próximos anos. Essa é uma tendência, entretanto, que se verifica em meio a um segmento bastante heterogêneo.

Os gastos do setor de comunicações e transporte em 2012 ultrapassaram US\$ 5 bilhões. Embora o segmento de outros serviços envolva serviços personalizados ao setor de TI, que compreende o setor de educação, saúde, entretenimento, reparos em geral e consultorias em TI, os preços desse segmento tendem a avançar cada vez mais, devido à crescente adesão da população (ABDI, 2014). Em geral, as tecnologias de informação – cada vez mais avançadas – tendem a aparecer. O exemplo é o recente lançamento do novo IPv6, é o protocolo de internet novo, que entra em operação em outubro de 2015, durante algum tempo continuará convivendo com o presente IPv4, que permitirá a expansão da rede e a comunicação entre diferentes redes, o *Ipad*, o *iPhone 6* e de outras tecnologias que acolhem cada vez mais novos aplicativos. As vendas desses aparelhos, sua manutenção e consultorias de uso se espalham por todos os segmentos pessoais e empresariais em suas formas de uso. Por outro lado, as vendas pela internet cada vez mais ganham novos adeptos, que passam a utilizar em escala crescente os serviços de tecnologia da informação, e os indivíduos estão ligados a diversas redes sociais virtuais.

### 3.5.1 Demanda do setor financeiro

O setor financeiro vem cada vez mais se utilizando das tecnologias de informação e comunicação para reduzir seus custos operacionais e conquistar clientes. Para a FEBRABAN (2014), um número cada vez maior de usuários vem acompanhando suas transações financeiras e realizando novas operações por meio da Internet. O número de postos de atendimento por vias eletrônicas também vem crescendo cada vez mais. Essas

operações desafogam as filas dos atendimentos pessoais no interior das agências e aceleram as transações econômicas, especialmente para as pessoas jurídicas (FEBRABAN, 2014).

Houve grande expansão de investimentos em TI no setor financeiro. Entretanto, grande parte dos gastos do setor bancário em TIC foram realizados internamente. Do total de gastos, considerando as companhias seguradoras, somente R\$ 4,5 bilhões foram utilizados na aquisição de novos softwares e cerca de R\$ 8,4 bilhões foram destinados para salários e honorários de criação de *software*. Desses, destinou-se cerca de R\$ 3,2 bilhões em consultoria e manutenção de *software*, com subcontratação de empresas do setor. Dos aproximadamente 170 bancos em operação no país, 111 deles operam seu parque de TIC por meio de subcontratações, e os demais trabalham com funcionários próprios especializados em TI para o setor financeiro e subcontratam apenas algumas partes de manutenção dos sistemas. Logo, o setor financeiro apresenta importante demanda, com necessidades contínuas e complexas, em função da crescente automatização dos serviços bancários (MARQUES, 2009; SOFTEX, 2010, 2012/2013; ABDI, 2014; FEBRABAN, 2014).

### 3.5.2 Demanda do governo brasileiro

O Estado brasileiro é um importante demandante dos serviços de TIC, apesar de já ter desenvolvido significativas soluções inteligentes em TIC, como o sistema de pagamentos brasileiro, por meio da arrecadação da tributação no momento da transação comercial; e a urna eletrônica, que permite a rápida apuração das eleições. Outros sistemas de cruzamentos de dados estão em aperfeiçoamento, como o compras net do governo federal e o de compras eletrônicas do estado de São Paulo (SOFTEX, 2010, 2012/2013; FEBRABAN, 2014; BACEN, 2014).

Em serviços de informática de alto valor agregado, as empresas nacionais dominam o mercado, por meio do desenvolvimento de *software* sob medida, em diversos projetos e na criação de bancos de dados, segmentos que chegam próximos de 88% da atividade da indústria de TI nacional. O percentual de negociação com o governo nesses segmentos, entretanto, é baixo, não

ultrapassando cerca de 12%. Pode-se constatar então que a maioria das vendas das empresas nacionais vai para segmentos de baixo valor agregado, com uma participação de mercado ficando próxima dos 23%, segmento este que corresponde a cerca de 57,5% do faturamento das empresas nacionais. Excluindo-se serviços gerais em TI com *hardware* e *software*— como serviços de consultoria em usabilidade de *software*, reparação e manutenção dos *hardwares*— a participação das empresas nacionais privadas chega próximo de 31% das compras do governo. Em relação às empresas estrangeiras, cerca de 77% de seu faturamento provém do software de produto embarcado (os *softwares* em caixas).

Em resumo, o Estado vem formando uma capacidade própria para desenvolver e aprimorar seus próprios recursos em TI, restando a opção de só buscar no mercado aquilo que não lhe é possível internamente desenvolver por alguma empresa estatal do setor de TI, economizando também a necessidade de licitação pública.

Por meio de relatório, a SOFTEX (2010, 2012/2013) faz menção à concorrência entre empresas públicas e privadas com alguns indicativos de barreiras. Em certos casos, as empresas são induzidas a criar um mercado regionalizado. Logo, as compras governamentais tendem a se direcionar para uma espécie de concurso público, assim como ocorre no setor financeiro — uma prática utilizada pelo setor público para defender suas empresas, ou aquelas que lhe são de maior fidelidade, ou de histórico de prestação de serviços. Essa prática é semelhante às utilizadas pelo setor bancário, onde normalmente uma empresa nova entra em negociação para a prestação de serviços em TI, com algum agente bancário, indicada por outras empresas já de confiança do setor. Assim, uma empresa de TI mais jovem, vai se tornando subcontratada da mais antiga. A escala de operações das empresas do setor de TI vai avançando, conforme a alimentação das demandas. Por isso, uma atmosfera positiva de crescimento do país é tão importante às empresas do setor de TI (ROSELINO, 2006; MARQUES, 2009; ABDI, 2014; ASSESPRO, 2014).

### 3.6 A oferta de recursos humanos para o setor de TI nacional

Pela extensão e importância estratégica do mercado brasileiro para a América Latina, há importantes ativos na disputa por este mercado, com fortes investimentos estrangeiros em *software*. O país, entretanto, passa por dificuldades na oferta de recursos humanos, com qualificação compatível com as necessidades de mercado e salários competitivos, como outros países em desenvolvimento. A infraestrutura nacional para o setor de TI é considerada satisfatória em relação aos países emergentes. Outras importantes questões são as de cunho cultural e a do fuso horário, o que favorece a relação com mercados como dos EUA.

Semestralmente no Brasil, cerca de 19.800 alunos ingressam em cursos da Ciência da Computação. Em 2010, cerca de 28.500 concluíram seus cursos de treinamentos em engenharia da Computação, 13.600 em Ciência da Computação e cerca de 6.700 em Processamento da Informação. Um dos grandes problemas é o de que estes cursos, trabalham por meio da construção de extensas bases de dados e avançada base matemática o que os alunos iniciantes não estão acostumados a enfrentar e, assim, os cursos chegam ao fim com menos da metade de seus integrantes, ou cerca de 47% dos iniciantes (INEP, 2012; ME, 2014).

Em 2011, cerca de 1.285 cursos na área de TI preparavam mão-de-obra para este setor, sendo 510 em Ciências da Computação, 602 em Análise de Sistemas e 173 em Sistemas de Automação. Ao todo são cerca de 95.000 alunos matriculados. A média de conclusão de alunos por turma é de aproximadamente 18,5 alunos. Em Engenharia Elétrica, em 2012, ao todo havia cerca de 26.652 alunos, dos quais cerca de 11.113 graduandos. A tendência é a de que o número de formandos aumente nestes cursos, uma vez que o salário médio desses profissionais vem crescendo à frente das demais profissões.

Em relação à qualificação, ainda se destacam os cursos técnicos. De acordo com o censo INEP (2012), estavam sendo oferecidos 4.739 cursos, que formaram anualmente cerca de 126.900 novos profissionais. A maioria desses cursos, 3.706 deles, são de natureza básica para quem tem concluído apenas o primeiro grau; outros 802 são destinados a quem já concluiu o segundo grau e são cursos profissionalizantes; cerca de 231 cursos são de

tecnólogos de nível superior, com duração entre 2 e 3 anos.

Entre 2003 e 2012 os cursos na modalidade "tecnólogos" cresceram a uma taxa de 17,3%, enquanto os cursos de bacharelado cresceram a uma taxa de 4,1%. Ao todo, os estudantes de graduação tecnológica, com duração de 2 a 3 anos, ingressantes em 2012, representam cerca de 47,3% da área de TI, alcançando 77.912 estudantes, enquanto os ingressantes para a graduação, em bacharelado, ou bacharelado e licenciatura em áreas como Ciência da Computação, Engenharia da Computação e Processamento da Informação, representam cerca de 57,7%, com aproximadamente 86.808; e representam cerca de 3,21% do total de ingressantes em cursos de graduação do país. Desse total, a expectativa é a de que 77.418 desses alunos se formem em 2015, em média aproximadamente 6,7% dos formandos em nível superior do país (ver Tabela 2).

**Tabela 1-** Uma aproximação dos números do ensino superior no país, em relação aos ingressantes em 2012, com possibilidades de formação em 2015

TIPOS DE GRADUAÇÃO	Matriculas	Cursos	Ingressos	Concluintes	% Concluintes
Graduação presencial	4.880.381	23.488	1.481.955	756.799	51,06%
Educação tecnológica	323.856	3.684	164.720	77.418	46,99%
Educação a distância	369.766	408	302.525	170.714	56,42
Total da educação superior	5.574.003	27.580	1.949.200	1.004.931	51,55

**Fontes:** SOFTEX, 2014; ME, 2014; ASSESPRO, 2014; Semesp, 2014; MCT, 2014.

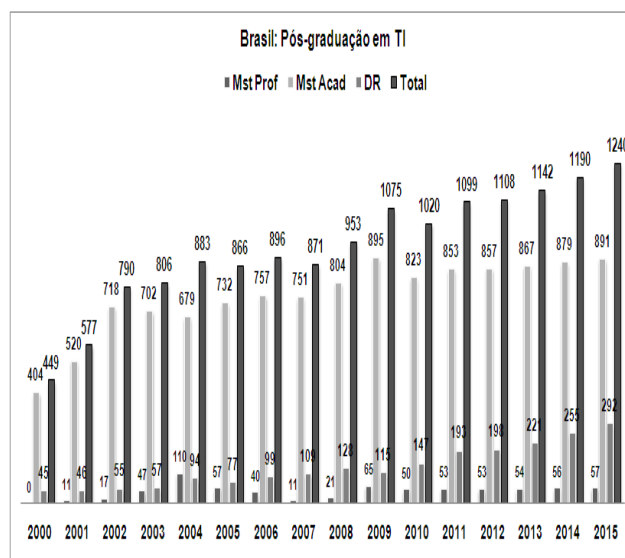
Em relação às matrículas do ensino superior, atualmente 71% estão nas instituições particulares, que avançaram significativamente pós-2000. Ainda naquele ano, as universidades públicas respondiam por 56,2% e as privadas por 43,8%. Entre 2000 e 2004, as matrículas nas instituições particulares avançaram ao patamar de 10,3% ao ano, impulsionando o segmento. Entre 2010-2012, as matrículas no Brasil cresceram em média 4,4%, sendo 8,3% na região Norte, 7,2% no Nordeste, 4,2% no Sudeste, 3,7% no Centro-Oeste e 1,1% no Sul. Quanto ao perfil dos alunos, 56% é do sexo feminino e 44% do sexo masculino. Nas capitais, as matrículas aumentaram 5,5% e no interior 3,4%. Aproximadamente 3,7% da população está

matriculada no ensino superior. Em relação ao perfil de professores, cerca de 36% dos docentes têm até a especialização, 39,5% têm mestrado e 24,5% possuem doutorado. O número de docentes aumentou 13% nas instituições públicas, passando de 108,8 mil em 2007 para 122,9 mil em 2012, e 4,3% nas instituições particulares, passando de 208 mil em 2007 para 217 mil em 2012.

A pós-graduação, para cursos das áreas de TI e afins brasileiras, que teve seu início em 1996, com a titulação de 140 mestres, em cursos de mestrado tradicional, avançou significativamente após 2001, passando a ter também mestrado profissionalizante. Atualmente, é representada por 41 cursos reconhecidos pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal em Nível Superior), contando em 2009 com cerca de 3050 alunos matriculados. Dos 41 cursos, 34 são da área de ciência da computação, 7 são de processamento de dados, 26 deles são de mestrado acadêmico, 13 deles oferecem também cursos de doutorado, como apresenta o Gráfico 3.

Em 2009, dos 1075 formados em pós-graduação em TI, 895 dos estudantes concluíram o mestrado (83,3%), 115 finalizaram o doutorado (10,7%); e 65 deles concluíram o mestrado profissionalizante (6,0%). Cada vez, no entanto, mais estudantes estão entrando nessas áreas e, conseqüentemente, mais deles estão procurando também a pós-graduação, que entre 2006 e 2009 ampliou significativamente o número de instituições ofertantes de cursos de pós-graduação.

**Gráfico 3-** Formados em Pós-graduação em TI no Brasil, 2000 – 2015



**Fontes:** ME, 2014; MCT, 2014; SOFTEX, 2014; ASSESPRO, 2014; INEP, 2014.

Nota: 2014 e 2015: Dados estimativos.

Isso representa um excelente reforço na área de mão-de-obra. O que as empresas destacam, contudo, é que os alunos dos cursos técnicos e tecnológicos ainda não reúnem recursos de criação para *software* de maiores exigências, ficando estes mais na atuação da parte de consultorias e usabilidade de *softwares*. Apenas os profissionais de nível superior somam cerca de 10.400, o que é insuficiente, alegam as empresas, para acompanhar a expansão das necessidades de mercado. Ainda, cerca de 340.000 alunos se formaram até 1999 nas áreas relacionadas ao setor de TI em cursos básicos, e também não atuam na criação e geração de novos *softwares*. Cerca de 85% desses cursos são privados, estão fora do sistema S, enquanto que cerca de apenas 1014 fazem parte do sistema.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma leitura geral das expectativas da economia brasileira e de economias internacionais como a dos EUA, Europa e dos emergentes China, Índia e Rússia, aponta para impactos positivos sobre a indústria de Tecnologia da Informação, mediante a possibilidade dessas economias tornarem-se cada vez mais importadoras, em função da

ampliação de seu nível de consumo e expansão macroeconômica. Essas características têm sido decisivamente importantes às empresas de TI, impulsionando-as a ampliar cada vez mais seus aspectos de melhorias competitivas - com ampliação de seu padrão de tecnologia e da realização de entrega de soluções em TI - com vistas a se readequar, ampliar seu nível de competência e buscar ganhos internos e externos de mercado. Assim, os jogadores que tomarem as melhores posições, na geração de competências, por meio de seus próprios recursos, ou que dispuserem de um aparato de ações conjuntas de apoio, como para a melhoria da qualificação técnica continuada e assistência creditícia a seu favor, são os que tenderão a dominar o cenário futuro, aproveitando-se da janela de oportunidades que se apresenta no setor de TI.

Em relação aos aspectos de articulação institucional, existe relativa articulação entre as instituições de promoção e apoio, através da realização de uma agenda de ações em parceria, como no caso da ASSESPRO, SOFTEX, Centros de Coordenação Regional em TI espalhados pelo país, SEBRAE e SENAI. Observou-se, no entanto, a ausência de um amplo projeto que detalhe ações sistemáticas, contínuas e articuladas direcionadas à promoção, apoio e fomento das aglomerações de firmas desse setor espalhadas pelo país. Nesse sentido, diversos ajustes podem ser promovidos, como as ações de políticas públicas voltadas para estas aglomerações de empresas, que incentivem – com enfoque coletivo – formas de financiamento, da produção de soluções em TI, comercialização das inovações e organizacionais – técnicas, de processos e produtos e de P&D. Ações dessa natureza, envolvendo os atores locais, promovem a geração de confiança.

A comercialização deve visar novos nichos de mercado nacionais e internacionais, buscando mercados mais exigentes. O apoio do poder público aos eventos, às feiras nacionais e internacionais, deve ser mais explorado por meio de um plano diretor. O mesmo vale para a questão dos financiamentos. As empresas do setor de TI precisam de linhas de crédito adequadas ao seu nível de produção e atuação no mercado e, por isso, tornam-se inibidas diante do risco e da exigência por altas garantias, o que exige a

criação de mecanismos especiais de financiamento, para aquisição de M&E, componentes e software especializados, ao lado de incentivos fiscais, principalmente por parte dos municípios e dos Estados, que funcionem como *insights* a novos investimentos.

Ressalta-se, ainda, a necessidade de desenvolver um planejamento estratégico na área de comércio exterior. Isso inclui ações para ampliar o leque de ofertas de insumos em geral, máquinas e equipamentos, componentes e *software* dentro das aglomerações de empresas que integram o setor, e consolidar uma efetiva e ativa governança local. Esta qualificação melhoraria as condições competitivas regionais, valorizando seus ativos intangíveis e tangíveis presentes, que ampliam os ganhos de eficiência coletiva, promovidas por soluções como a articulação de consórcios de exportação, que parecem ser o caminho para superar deficiências de competitividade.

## REFERÊNCIAS

ABDI. **O setor de TI no Brasil, perspectivas e desafios.** Disponível em: <<http://www.abdi.org.br>>. Acesso em 15 de maio de 2014.

ANUÁRIO INFORMÁTICA HOJE. **Tecnologia da Informação é setor transversal no Brasil.** Disponível em: <<http://www.anuarioih.com.br>>. Acesso em 11 de maio de 2014.

ASSESPRO. **Perspectivas e déficit de trabalhadores no setor de TIC brasileiro.** Disponível em: <<http://www.assespropr.org.br>>. Acesso em 11 de outubro de 2014.

APEX, (2014). **O mercado internacional de Tecnologia da Informação e comunicação.** Disponível em: <<http://www.apexbrasil.com.br>>. Acesso em 13 de julho de 2014.

BACEN. **Relatórios: 2011-2012-2013.** Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pt-br/paginas/default.aspx>>. Acesso em 10 de agosto de 2014.

BRESCHIE, S.; MALERBA, F. Sectorial Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics and Spatial Boundaries. In: EDQUIST, C. (Ed.). **Systems of Innovations.** London/ Washington: Pinter, 1997.

- CAMPOS, A.C. **Arranjos Produtivos no Estado do Paraná: o caso do município de Cianorte**. Curitiba/UFPR, 218 p. Tese de Doutorado em Ciências Econômicas, 2004.
- CASSIOLATO, J. E. A economia do conhecimento e as novas políticas industriais e tecnológicas. In: LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI, S. (Orgs.). **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- CIMOLI, M.; DELLA GIUSTA, M. **The nature of technological change and its main implications on national and local systems of innovation**. International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Interim Report, n. 28, p. 53, jun. 1998.
- EDQUIST, C. **Systems of innovation: technologies, institutions, and organizations**. London: Pinter, 1997.
- FEBRABAN. **A modernização bancária brasileira**. Disponível em: <<http://www.febraban.org.br/arquivo/servicos/dadosdo setor/investimentos>>. Acesso em 17 de setembro de 2014.
- FREEMAN, C. **Technology policy and economic performance: lessons from Japan**. London: Pinter, 1987.
- \_\_\_\_\_. The National System of innovation in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, n. 1, p. 5-24, 1995.
- INEP. A Educação superior no Brasil. **Relatório**. Disponível em: <<http://inep.gov.br/web/guest/home>>. Acesso em 14 de fevereiro de 2014.
- LUNDEVALL, B. Å. **National Systems of Innovation: toward a theory of innovation and interactive learning**. London: Anthem Press, 2010.
- MARQUES, F.S. Brasil: Mercado Interno Como Base Del Crecimiento. In: CEPAL. **Desafíos e oportunidades de La industria del software en América Latina**. Relatório CEPAL, 2009.
- Ministério da Educação. **Relatório: Recursos Humanos setoriais no Brasil in perspectiva**. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10&Itemid=86](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=86)>. Acesso em: 21 de abril de 2014.
- METCALFE, S. The economic foundations of technology policy. In: STONEMAN, P. (Ed.). **Handbook of the economics of innovation and technical change**. Oxford: Blackwell, 1995.
- MCT. **Perspectivas de crescimento dos setores inovadores no Brasil**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/>>. Acesso em 23 de junho de 2014.
- MDIC. **Incentivos para setores econômicos de alta tecnologia**. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/noticia>>. Acesso em: 27 de fevereiro de 2014.
- NELSON, R.; WINTER, S. G. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge: Harvard University Press, 1982.
- ROELANDT, T.J.A. *et al.* Boosting innovation: Cluster analysis and cluster policy in Netherlands. In: OCDE. **The cluster approach**. Paris, 1999, p. 315-336.
- ROSELINO, J. E. **A indústria de software: o "modelo brasileiro" em perspectiva comparada**. Tese de Doutorado. Departamento de Economia. UNICAMP, Campinas, 188 p. 2006.
- SCHMITZ, H. Collective Efficiency: growth path for small-scale industry. **Journal of Development Studies**, v. 31, n. 4, p. 529-566, 1995.
- SEBRAE. **Programa Sebrae de parceria com as empresas**. Disponível em: <<http://www.sebrae.org.br>>. Acesso em 15 de fevereiro de 2014.
- SEMESP (2014) - Semesp. **Uma aproximação dos números do ensino superior no país**. Disponível em: <[http://www.semesp1.tempsite.ws/semesp\\_beta/category/revista-ensino-superior](http://www.semesp1.tempsite.ws/semesp_beta/category/revista-ensino-superior)>. Acesso em 04 de fevereiro de 2014.
- SOFTTEX. **Relatórios anuais, 2010, 2012/2013**. Comércio internacional de TIC. Disponível em: <<http://www.softtex.br/wp-content/uploads/2013/06/Relat%C3%B3rio-Anual>>. Acesso em 11 de março de 2014.