

Inovação no setor de tecnologia da informação e comunicação no Brasil - uma análise comparada entre indústria e serviço no período de 2001 a 2011

Isadora de Castro Talamoni¹
Simone Vasconcelos Ribeiro Galina²

RESUMO

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) promovem mudanças na economia mundial e contribuem para a construção da sociedade do conhecimento, na qual seu desenvolvimento é essencial. Nesse contexto, a inovação tecnológica torna-se fundamental, principalmente em um setor dinâmico como o de TIC. O presente artigo é baseado em estudo descritivo de dados quantitativos extraídos da Pesquisa de Inovação (PINTEC/IBGE) e analisa a evolução da inovação tecnológica no setor de TIC por meio da análise comparada entre atividades industriais e serviços para o período de 2001 a 2011. O intuito é proporcionar uma visão ampla do setor no que se refere ao seu desenvolvimento tecnológico e à sua contribuição para o desenvolvimento econômico e social do país. Os principais resultados indicam que o setor de TIC vem crescendo consideravelmente no Brasil nos últimos anos e possui grande potencial para se desenvolver ainda mais. Alguns obstáculos, no entanto, são significativos, e a falta de introdução de inovações para o mercado por parte das empresas brasileiras prejudica o seu crescimento. Pôde-se concluir que o setor de TIC no Brasil desenvolveu-se muito nos últimos anos, mas ainda precisa focar o seu crescimento no desenvolvimento do conhecimento e inovação.

Palavras-chave: Setor de TIC. Inovação Tecnológica. P&D. Serviços de TIC. Indústria de TIC.

1 INTRODUÇÃO

O cenário competitivo atual vem sofrendo mudanças profundas há algum tempo, com novos participantes transformando indústrias (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008). Grande parte dessas mudanças deve-se ao desenvolvimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), que integraram o complexo ambiente organizacional. Segundo Castells (2005 apud AGUIAR, 2007), o impacto da revolução na tecnologia da informação pode ser comparado à passagem do modo agrário para o modo industrial de desenvolvimento. Na nova era, houve a transformação do conhecimento e da informação em atores centrais do crescimento, sendo as tecnologias da informação e comunicação seu elemento propulsor (IBGE, 2009). As mudanças geradas pelo setor de TIC não somente afetaram o próprio setor, mas também elevaram o

¹Graduada em Administração de Empresas. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo - isatalamoni@gmail.com

²Doutora em Engenharia de Produção. Professora na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo - svgalina@usp.br

grau de competição em todos os outros setores da economia mundial e iniciaram um novo modelo de sociedade. Vive-se a sociedade do conhecimento, na qual o seu desenvolvimento e posse são fundamentais para o crescimento e o poder (DRUCKER, 1985 apud REIS, 2004). Nesse contexto, a inovação tecnológica exerce papel fundamental no desenvolvimento da indústria, principalmente mediante a construção do conhecimento tecnológico. Segundo Sanchéz e Paula (2001), o conhecimento é fator imprescindível aos processos de inovação. Ainda, conforme Schumpeter (1982 apud ANDRADE, 2004), os investimentos em novas combinações de produtos e processos, e a introdução e ampliação de inovações tecnológicas constituem fator essencial para o desenvolvimento no longo prazo das organizações. Além disso, novos e complexos modelos interativos de inovação aparecem constantemente (SANCHÉZ; PAULA, 2001), reforçando a importância de investimentos em inovação.

Sanchéz e Paula (2001, p. 45) esclarecem que a inovação tecnológica “é a introdução de uma tecnologia na prática social”. Existem inúmeras definições para o referido conceito, porém todas convergem ao fato de que a inovação necessita ser aplicada para ser classificada como tal. Assim, a fim de se tornarem empresas verdadeiramente inovadoras, Figueiredo (2004, p. 334) ressalta que as organizações devem despende esforços em aprendizagem tecnológica para “acelerar a acumulação de capacidades inovadoras, ou seja, capacidades de gerar e gerir mudanças”.

No Brasil, a partir dos anos 1990, iniciou-se um processo crescente de investimentos em políticas de inovação (ANDRADE, 2004). Atualmente, a inovação tecnológica exerce papel importante no desenvolvimento da economia do país, principalmente com o intuito de se manter a competitividade diante de países industrializados, cujas políticas de inovação iniciaram muito antes.

Sendo assim, este artigo tem como objetivo a análise da evolução da inovação tecnológica no setor de TIC no Brasil, aliando a isso fatores econômicos, financeiros e sociais, necessários para se avaliar o grau de influência da inovação e do setor de TIC. O intuito é apresentar um panorama da inovação tecnológica desenvolvida pelas empresas do setor de TIC por meio da análise comparativa das atividades das empresas industriais e das empresas de prestação de serviços. Essas duas ramificações do setor são analisadas no que se refere à inovação das suas empresas e à contribuição delas para o desenvolvimento econômico e social do Brasil.

2 A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E O SETOR DE TIC

No atual modelo econômico, o conhecimento e a informação são dois dos recursos mais importantes existentes. Vive-se a sociedade da informação ou do conhecimento, que é

[...] um fenômeno global, com elevado potencial transformador das atividades sociais e econômicas, uma vez que a estrutura e a dinâmica dessas atividades inevitavelmente serão, em alguma medida, afetadas pela infraestrutura de informações disponível (TAKAHASHI, 2000, p. 5).

Albagli (2006) descreve a sociedade da informação como a configuração de um novo padrão sociotécnico-econômico chamado “era da informação e conhecimento”, no qual não é suficiente apenas transferir conhecimento, mas sim construí-lo. É nesse sentido que a inovação tecnológica torna-se relevante e fundamental para o desenvolvimento econômico. Reis (2004) explica que a inovação tecnológica pode ser definida como uma nova ideia, que após certo período de tempo é desenvolvida até o momento em que se torna prática e pode ser usada por terceiros. Assim, a inovação é a implantação de uma mudança ou de uma novidade.

A inovação pode ser caracterizada por duas dimensões: o tipo de inovação e o grau de novidade envolvido (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008). A primeira dimensão, segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008), consiste de novidade em pelo menos um dos seguintes tipos: (i) inovação de produto, (ii) inovação de processo, (iii) inovação de posição, que se caracteriza pela mudança no contexto da empresa e (iv) inovação de paradigma, caracterizada pela mudança nos modelos mentais que orientam a empresa. A segunda dimensão diz respeito ao grau de novidade envolvido no projeto, seja ele de produto, processo, posição ou paradigma. Isso significa que a mudança pode ser incremental ou radical. Mudança incremental consiste na melhoria significativa de produtos e processos já existentes, e a inovação radical, por sua vez, consiste na ruptura com a antiga forma de ver e se fazer determinada coisa (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

Além disso, segundo o Manual de Oslo (OCDE, 2005), existem outros três tipos de graus de novidade das inovações: para a empresa, para o mercado e para o mercado mundial. A inovação para a empresa

pode constituir melhoria ou inovação radical que já tenha sido aplicada em outras firmas, mas que é nova para a empresa em questão. A inovação para o mercado consiste em uma novidade para todas as firmas de um determinado setor. O escopo do setor varia conforme avaliação da própria empresa, podendo abranger apenas o mercado nacional, mas também o internacional. Por fim, a inovação para o mundo consiste em uma novidade para todos os setores e indústrias ao redor do mundo (OCDE, 2005).

Segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008), independentemente do tipo de inovação, a vantagem competitiva tende a pertencer àquelas organizações que inovam continuamente. Essa máxima é ainda mais forte no setor de TIC, para o qual a inovação é fundamental. De acordo com Fleury e Fleury (2003), a base da competitividade do setor de TIC é a inovação. Assim, a rápida concepção de novos produtos e processos é crítica, e o sucesso das empresas depende da eficiência e da eficácia com que o conhecimento tecnocientífico é produzido, transferido, difundido e incorporado aos seus produtos e serviços (REIS, 2004).

Nos últimos anos, o setor de Tecnologia da Informação e Comunicação vem ganhando atenção do mercado mundial em virtude “da sua importância para a difusão de tecnologias de informação e telecomunicações entre organizações, instituições e a população em geral” (BRITTO; STALLIVIERI, 2010, p. 316). Além de se constituir como um setor altamente competitivo, as empresas de TIC desenvolvem produtos e serviços essenciais ao mercado e que elevaram o grau de complexidade da competição global (REIS, 2004). A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) estabelece os produtos e serviços de TIC da seguinte forma:

Os produtos TIC devem ter o propósito de realizar a função de processamento da informação e comunicação por meios eletrônicos, inclusive a transmissão e divulgação ou o uso do processamento eletrônico para detectar, mensurar e/ou registrar um fenômeno físico ou controlar um processo físico. Os serviços TIC devem ter o propósito de capacitar a função do processamento da informação e comunicação, por meios eletrônicos (OCDE, 2005, p. 15).

A inovação em tecnologias de informação e comunicação tem um caráter difusor, uma vez que implica não apenas mudanças no próprio setor de TIC, mas disseminação de inovação também para outras indústrias. Isso porque essas tecnologias são utilizadas em praticamente qualquer setor, e os ganhos obtidos com desenvolvimento inovador em TIC são replicados em cadeia. Ou seja, o setor de TIC apresenta importância crescente em atividades que ultrapassam sua própria fronteira, exercendo grandes impactos indiretos sobre as dimensões econômica e tecnológica de um amplo conjunto de segmentos conectados (DIEGUES; ROSELINO, 2012). Assim, esforços para que o setor de TIC inove podem ter impacto também em outras indústrias.

No começo da década de 1990, iniciou-se uma discussão em fóruns e organizações internacionais para se estabelecer uma classificação comum das atividades de TIC, com o intuito de elaborar estatísticas padronizadas (IBGE, 2009).

A OCDE tem se destacado na condução de estudos com esse fim, com resultados como o guia de referência para trabalho com indicadores de TIC (OCDE, 2005).

O setor de TIC desdobra-se em inúmeras atividades: microeletrônica, computação, telecomunicação, radiodifusão, optoeletrônica, engenharia genética e nanotecnologia (AGUIAR, 2007). Assim, ele pode ser construído “como uma classificação satélite”, com base em recortes de atividades industriais de transformação, comerciais e de prestação de serviços (IBGE, 2009). Tal divisão foi utilizada pelo IBGE em seu estudo sobre o setor de TIC intitulado “O Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação no Brasil”, para efeitos de melhor analisar o setor (IBGE, 2009), e será igualmente utilizada no presente estudo, por meio da análise comparada entre a indústria de transformação de TIC e as empresas prestadoras de serviços.

Segundo Marins (2005, p. 46), “o conteúdo referente a componentes (especialmente circuitos integrados) e software correspondem quase que à totalidade do valor de um equipamento no setor de TIC”. Esses produtos estão relacionados a áreas como software, microeletrônica, multimídia e optoeletrônica. Tais áreas, incluindo as redes de comunicação e comunicação sem fio, são as bases da competitividade do setor TIC e vêm ocasionando a diminuição da importância da indústria de transformação, mediante a produção de hardware. Este vem tornando-se cada vez mais uma commodity, enquanto o preço do software transforma-se no diferenciador do valor agregado do equipamento. Lastres et al. (2002) afirmam que a tendência é a desmaterialização, ou seja, a diminuição da importância da parte material. Segundo os autores, os softwares são excelentes exemplos, uma vez que podem ser desenvolvidos, produzidos, adquiridos, distribuídos, consumidos e até descartados sem necessariamente envolver a criação de novas formas materiais.

Como reflexo desse fenômeno, a Pesquisa de Inovação (PINTEC), publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), incluiu em sua investigação, a partir de 2005, uma seção para explorar as

áreas ligadas aos serviços de TIC. Os serviços de TIC abrangem as áreas de Telecomunicações, Consultoria em Software (dentre as quais estão as empresas da Indústria Brasileira de Software e Serviços (IBSS) de TI) e Pesquisa e Desenvolvimento. As significativas diferenças entre a indústria de transformação relacionada ao setor de TIC e as empresas de serviços de TIC justificam a análise distinta e comparada entre elas.

3 METODOLOGIA

Este artigo foi baseado em análise descritiva de dados quantitativos secundários disponíveis. A base de dados utilizada foi a Pesquisa de Inovação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística publicada pelo IBGE.

3.1 COLETA DE DADOS

Primeiramente, foram extraídos os dados de inovação oriundos da PINTEC e feitas análises descritivas. Foram utilizados os resultados da PINTEC 2003, 2005, 2008 e 2011, tendo a última pesquisa sido publicada em dezembro de 2013. A PINTEC é uma pesquisa, cuja primeira edição – PINTEC 2000 – foi lançada em 2002, cobrindo o triênio 1998-2000. Desde então, mais quatro edições da pesquisa foram realizadas pelo IBGE – PINTEC 2003 (triênio 2001-2003), PINTEC 2005 (triênio 2003-2005), PINTEC 2008 (triênio 2006-2008) e PINTEC 2011 (triênio 2009-2011). A PINTEC tem por objetivo a construção de indicadores setoriais, nacionais e regionais, das atividades de inovação nas empresas (IBGE, 2013). O foco da pesquisa são os fatores que influenciam o comportamento inovador das empresas, as estratégias adotadas, os esforços empreendidos, os incentivos, os obstáculos e os resultados da inovação (IBGE, 2013).

Assim, os dados da pesquisa PINTEC são muito amplos, fato pelo qual somente algumas seções/questões do questionário foram utilizadas. As questões foram selecionadas para atender aos objetivos deste artigo, e as variáveis usadas para análise dos dados foram criadas com base nessas questões, conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Relação de questões utilizadas para elaboração deste artigo

Tema utilizado /variável utilizada neste estudo	Questões da PINTEC utilizada
Total de funcionários nas empresas	8
Receita líquida de vendas	9
Número de empresas que implementaram inovação	10
Grau de Inovação – para a empresa, para o mercado nacional, para o mercado mundial	13 e 19
Importância das atividades inovativas para as empresas	24, 25, 26, 27, 28 e 29
Valor dos dispêndios com atividades inovativas	31, 32, 33, 34, 35 e 36
Número de funcionários alocados na área de P&D e nível de escolaridade	46, 47, 48, 49 e 50
Apoio do governo à inovação	156,157,158,159,160,161 e 162
Obstáculos à inovação	176,177,178,179,180,181,181,183,184, 185,186 e 187

Fonte: IBGE (2011)

A coleta de dados e sua posterior consolidação em diferentes setores industriais nacionais realizadas pela PINTEC baseiam-se na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (IBGE, 2004). Como o IBGE (2006) destacou em sua publicação, as atividades CNAE são agrupadas de acordo com padrões de similaridade de produtos, tecnologia e homogeneidade de processos com o intuito de representar fielmente a realidade do sistema produtivo. As seções da CNAE relacionadas à indústria ou aos serviços de TIC são utilizadas neste estudo.

É importante ressaltar que a PINTEC 2000 tem grande diferença em relação às demais, e a PINTEC 2003, referente aos anos de 2001 a 2003, apenas inclui a divisão industrial do setor de TIC, ou seja, a seção D, divisões 30 e 32, conforme Quadro 1. Porém, a PINTEC 2005, a 2008 e a 2011 incluem, além da seção D, as seções I e K, referentes à divisão de serviços do setor. Neste estudo, foi realizada uma comparação entre as duas divisões: industrial e de serviços a partir do ano de 2005.

Além disso, a PINTEC 2011 passou a utilizar como base para suas análises a CNAE 2.0, uma atualização

da CNAE 1.0. Assim, foi necessário realizar uma correlação entre a CNAE 1.0 (utilizada nas pesquisas de 2003, 2005 e 2008) e a CNAE 2.0. Isso foi feito com o uso da tabela de correspondência entre as versões da CNAE (IBGE, 2013); para cada classificação da CNAE 1.0, foi obtido o correspondente código (ou códigos) na estrutura da CNAE 2.0.

No entanto, a subclasse correspondente da seção 30.1 – Fabricação de máquinas para escritório (CNAE 1.0) é a subclasse 28.2 – Fabricação de Máquinas e Equipamentos de Uso Geral (CNAE 2.0), a qual, na PINTEC 2011, está agrupada com as subclasses 28.4 – Fabricação de Máquinas-Ferramenta e 28.6 – Fabricação de Máquinas e Equipamentos de Uso Industrial Específico no item “Outras Máquinas e Equipamentos”, as quais não fazem parte do Setor de TIC. Esse agrupamento estava resultando em distorções significativas na amostra. Assim, optou-se por desconsiderar esse item da amostra e realizar todas as análises com os outros itens identificados pela correspondência. O Quadro 2 mostra as classes CNAE utilizadas neste estudo.

Quadro 2 – Subclasses utilizadas na pesquisa: correlação entre CNAE 1.0 e CNAE 2.0

Indústria de Transformação	
Subclasse CNAE 1.0	Subclasse CNAE 2.0
30.1 – Fabricação de máquinas para escritório	n/a
30.2 – Fabricação de máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos para processamento de dados	26.2 – Fabricação de equipamentos de informática e periféricos
32.1 – Fabricação de Material Eletrônico Básico	26.1 – Fabricação de Componentes Eletrônicos
Serviços de TIC	
Subclasse CNAE 1.0	Subclasse CNAE 2.0
64.2 – Telecomunicações	61 – Telecomunicações
72.2 – Consultoria em Software	62.01 – Desenvolvimento de software sob encomenda
	62.02 – Desenvolvimento de software customizável
	62.03 – Desenvolvimento de software não customizável
73 – Pesquisa e Desenvolvimento	71 – Pesquisa e desenvolvimento

Fonte: IBGE (2013)

3.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise dos dados abrangeu os resultados das PINTECs 2003, 2005, 2008 e 2011, o que corresponde ao período de 2001 a 2011. Dentre todas as áreas abordadas na pesquisa, cinco seções da CNAE compõem o setor TIC, conforme citado na seção anterior. Elas são divididas em dois grupos, sobre os quais todas as análises foram desenvolvidas:

1. Indústria de Transformação: Fabricação de Máquinas para escritório e Equipamentos de Informática e Fabricação de Material Eletrônico Básico (CNAE 1.0: 30.1, 30.2 e 32.1; CNAE 2.0: 26.1 e 26.2).

2. Serviços de TIC: Telecomunicações, Consultoria em Software (dentre as quais estão as empresas da Indústria Brasileira de Software e Serviços (IBSS) de TI) e Pesquisa e Desenvolvimento (CNAE 1.0: 64.2, 72.2 e 73; CNAE 2.0: 61, 62.01, 62.02, 62.03 e 71).

A divisão em dois grupos foi em decorrência das significativas diferenças entre a indústria de TIC e os serviços de TIC, como será demonstrado nos resultados da pesquisa. Conforme visto na revisão da literatura, a importância da indústria de transformação para o setor de TIC vem decrescendo, ao passo que os serviços de TIC, incluindo o desenvolvimento de softwares, vêm ganhando espaço e destacando-se pelo desenvolvimento da inovação, a base da competitividade do setor.

Os resultados da PINTEC são divididos por períodos, e, com o intuito de facilitar a leitura e interpretação dos dados, tais períodos são identificados, no decorrer do artigo, por números conforme Quadro 3.

Quadro 3 – Códigos de Identificação dos períodos estudados utilizados neste trabalho

Período da PINTEC	Número de Identificação
De 2001 a 2003	1
De 2003 a 2005	2
De 2006 a 2008	3
De 2009 a 2011	4

Fonte: Dados da pesquisa (2014)

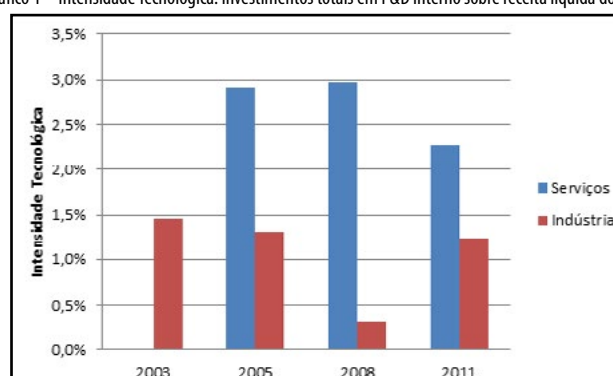
Por fim, por se tratar de um trabalho quantitativo, a análise dos dados foi feita na ferramenta Excel, com a finalidade de descobrir e classificar a relação entre as variáveis estudadas, com base em Richardson (1999), o que é apropriado para o objetivo do presente estudo.

4 RESULTADOS OBTIDOS

Como descrito na revisão da literatura, as empresas de serviços de TIC apresentaram significativas diferenças relativamente à indústria de Transformação. Os investimentos em atividades de inovação, em P&D interno e o número de empresas inovadoras aumentaram consideravelmente entre as empresas de serviços de TIC entre os anos de 2005 e 2008. No entanto, observou-se uma queda considerável no desenvolvimento do setor de serviços de 2008 para 2011. Dentre elas, de 2005 para 2008, o número total de empresas que implementaram inovações cresceu 18,5% e, de 2008 para 2011, esse crescimento foi de apenas 4%. Os investimentos totais em atividades de inovação sofreram queda de 19% no período 4 e com P&D interno de 21%. Já na indústria, no mesmo período, os investimentos em inovação igualmente sofreram queda de 19%, mas as atividades de P&D aumentaram 54%. No entanto, comparativamente, as empresas de Serviços de TIC investiram R\$8.787.511.000,00 ao passo que a indústria investiu R\$561.877.00,00, o que resulta em um investimento 1.464% maior por parte das empresas de Serviço de TIC. Com relação ao número de empresas inovadoras, para a indústria, de 2005 para 2008, houve queda de 10% no número de empresas inovadoras, mas de 2008 para 2011 houve aumento de 18%. Além disso, a receita líquida da Indústria sofreu queda considerável no período 4 – 62% –, ao passo que a receita das empresas de serviço aumentou apenas 4%. Pode-se perceber que as empresas de serviço de TIC estão passando por dificuldades desde 2008, tendo seus investimentos em atividades inovadoras diminuído consideravelmente e o número de empresas inovadoras crescido a um ritmo bem menor que no período anterior.

O Gráfico 1 demonstra a intensidade tecnológica das empresas, ou seja, a representatividade dos investimentos em P&D comparativamente com a sua receita líquida. Apesar de as empresas de serviços de TIC apresentarem intensidade tecnológica maior do que a indústria, tais empresas sofreram queda de 2008 para 2011, ao passo que, nesse período, na indústria houve aumento considerável. Esse indicador de inovação está coerente e reforça a tendência observada até o momento nos resultados descritos, na qual os serviços de TIC sofreram desaceleração no seu processo inovativo a partir de 2008.

Gráfico 1 – Intensidade Tecnológica: investimentos totais em P&D interno sobre receita líquida do setor



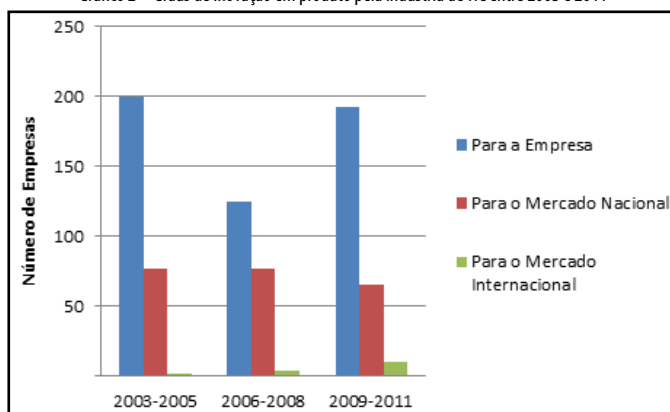
Fonte: IBGE (2003, 2005, 2008, 2011)³

³ Os dados para os serviços de TIC não estavam disponíveis para 2003.

Em números absolutos, é possível perceber que o setor de Serviços de TIC investe e é mais focado na inovação do que a Indústria de TIC. No entanto, após 2008, houve expressivas quedas no investimento em inovação na indústria. Além disso, outros fatores preocupantes foram identificados ao longo do estudo. Observou-se que as inovações no setor são predominantemente voltadas para as próprias organizações, ou seja, constituem inovação “para a empresa” (OCDE, 2005), que se caracterizam pela implementação de produto ou processo já existentes no mercado.

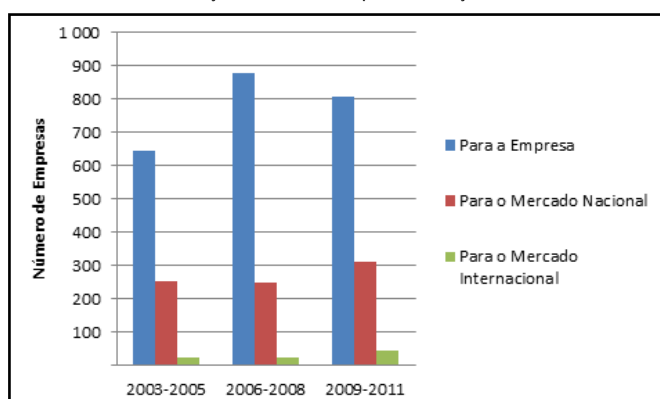
Na indústria, no período 3, 61% das inovações em produto e 91% das inovações em processo eram “para a empresa”, e, no período 4, 71,7% das inovações em produto e 90,8% das inovações em processo eram “para a empresa”. Já entre as empresas de serviços, no período 3, 76% das inovações em produto e 87% das inovações em processo eram também “para a empresa”. No período 4, esse valor passa a ser 69% para as inovações em produto e 91% em inovações em processo. Assim, apesar de os serviços de TIC investirem mais em inovação e a Indústria ter aumentado consideravelmente o número de empresas inovadoras, a maioria dessas inovações não atinge o mercado. Desse modo, a introdução de produtos ou serviços novos ou significativamente melhorados no mercado, tanto nacional quanto internacional, é prejudicada, mostrando-se pouco expressiva. Esse fenômeno torna o setor de TIC brasileiro pouco competitivo no chamado mercado de produtos de alta tecnologia ou high-tech (ARORA; GAMBARDELLA, 2004), que se caracteriza pelo seu alto dinamismo e altas taxas de investimento em inovação tecnológica (LINDMARK; TURLEA; ULBRICH, 2008; TURLEA et al., 2010). A inovação para a empresa pode constituir melhoria ou inovação radical que já tenha sido aplicada em outras firmas, mas que é nova para a empresa em questão. Assim, não garantem vantagem competitiva perante outras empresas, que também podem ter acesso ao mesmo tipo de tecnologia. Os gráficos 2 e 3 demonstram os graus de inovação em produto das empresas da amostra entre 2003 e 2011. Pelos gráficos é possível observar a enorme discrepância entre indústria e serviços, mas principalmente a predominância das inovações para a empresa.

Gráfico 2 – Graus de inovação em produto pela indústria de TIC entre 2003 e 2011



Fonte: IBGE (2003, 2005, 2008, 2011)

Gráfico 3 – Graus de Inovação em Produto das empresas de Serviço de TIC entre 2003 e 2011



Fonte: IBGE (2003, 2005, 2008, 2011)

Outro fator preocupante são os obstáculos à inovação identificados pela pesquisa, que, ao contrário dos investimentos em inovação, sugerem problemas comuns tanto às empresas de serviços quanto à indústria. A análise de tais problemas enfrentados pelas organizações do setor pode contribuir na sua identificação e superação, impulsionando as empresas a aumentar sua participação no mercado com a melhoria da competitividade proveniente da inovação. Dentre diversos riscos citados pela PINTEC, a escassez de fontes apropriadas de financiamento, os elevados custos de inovação e os riscos econômicos excessivos mostraram-se os obstáculos mais recorrentes em todo o setor, sendo eleitos por empresas que não obtiveram sucesso na implementação de inovações como os três principais obstáculos. Sugestivamente, todos eles envolvem dificuldades econômicas. Para a indústria, em 2011, a escassez de fontes apropriadas de financiamento aparece como o principal obstáculo para 70% das empresas. Já para o setor de serviços de TIC, os elevados custos de inovação foram eleitos por 85% das empresas como o principal obstáculo para a implementação de inovações.

O investimento em inovação é incerto e envolve muitos riscos, os quais muitas vezes as empresas têm dificuldades em assumir. Assim, muitas empresas optam por se envolverem em atividades menos arriscadas como aquisições de equipamentos e aquelas que envolvem inovações para a própria empresa ou mercado local (como visto anteriormente), portanto com pouco diferencial em âmbito mundial.

No Brasil, a participação do governo na economia é expressiva (MARINS, 2005), e, no tocante à inovação, o presente estudo mostrou que o apoio do governo aumentou nos últimos anos, mas pode não ser suficiente para que as empresas inovem. Na indústria, no período de 2009 a 2011, 50,7% das empresas receberam algum tipo de benefício contra 48,1% das empresas de serviços. Comparativamente, de 2008 para 2011, o número de empresas que receberam apoio do governo aumentou 85% no setor de Serviços de TIC e 29% na Indústria. No entanto, pode-se perceber que, mesmo com um aumento expressivo de apoio, o número de empresas inovadoras nos serviços teve um crescimento modesto (apenas 4%), e os investimentos em inovação diminuíram consideravelmente (19%). Por outro lado, a Indústria aumentou bastante seus investimentos em P&D (54%) e o número de empresas inovadoras (18%), o que pode sugerir que outros fatores, não explorados neste estudo, estão alavancando o setor. O Quadro 4 demonstra a comparação dos dados.

Quadro 4 – Comparação entre Indústria de TIC e serviços de TIC no período de 2006 a 2011

	Serviços		Indústria	
	2008	2011	2008	2011
% de empresas que recebem apoio do governo	27%	48%	46%	51%
Número de empresas inovadoras	Aumento 18,5%	Aumento 4%	Queda 10%	Aumento 18%
Investimento em P&D (em 2008 e 2011)	Aumento 14,7%	Queda 21%	Queda 27,5%	Aumento 54%

Fonte: IBGE (2008, 2011)

Além do apoio do governo, a falta de mão de obra qualificada é um dos principais obstáculos à inovação. Tal problema não é exclusivo do setor de TIC, já que, segundo a 15ª Pesquisa Global Anual de CEOs divulgada pela PricewaterhouseCoopers (PARA..., 2012), na Suíça, 72% dos entrevistados brasileiros citaram a falta de pessoal qualificado como um de seus principais problemas, nível superior ao global, de 38%. O trabalho na era da informação, no entanto, é cada vez mais intensivo nas áreas ligadas ao conhecimento (LASTRES et al., 2002), principalmente no setor de TIC, tornando urgente e fundamental a capacitação da mão de obra.

Com relação a isso, observou-se uma melhoria da mão de obra empregada, com um aumento significativo no número de funcionários graduados alocados em P&D – 430,51% na indústria e 59,1% nas empresas de Serviços de TIC. Já o número de pós-graduados teve um crescimento menor na indústria, mas ainda significativo, 132,11%; contudo, teve queda de 22,82% nos Serviços. Mesmo com esses resultados, em 2011, a falta de pessoal qualificado foi citada como um dos principais obstáculos à inovação pelas empresas que inovam – 59% das empresas de Serviços e 32% da Indústria. Tal constatação pode sugerir que o aumento da qualificação dos funcionários ainda não foi suficiente para suprir a necessidade de mão de obra qualificada, tanto na indústria como nos Serviços de TIC, uma vez que ainda há a percepção da dificuldade em encontrá-la. Paradoxalmente, para as empresas abrangidas pela PINTEC, o treinamento de pessoal é a segunda atividade de inovação que recebe menos investimentos na indústria e nas empresas de serviços (como pode ser visto no Gráfico 5). Ou seja, as empresas apontam o problema de qualificação de

pessoal, mas pouco fazem para superá-lo.

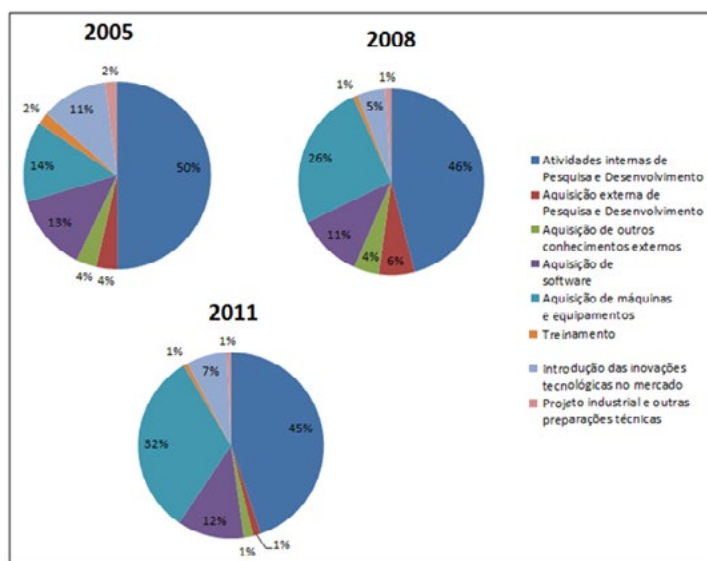
Por fim, o número total de funcionários alocados na área de P&D caiu 22,2%, de 2005 para 2008; todavia, aumentou 20%, de 2008 para 2011 no setor. Além disso, o número de funcionários das empresas aumentou consideravelmente de 2005 para 2008: 92,4 % na indústria e 37,1% nas empresas de serviço. No entanto, de 2008 para 2011, houve queda em ambas as áreas: a indústria reduziu em 33% o seu quadro de funcionários e as empresas de serviço em 38%. Tal constatação, aliada à diminuição dos investimentos por parte dos Serviços de TIC, sugere que o setor passa por momentos de dificuldades não explorados neste estudo.

No que tange ao tipo de atividade de inovação, para as empresas do setor de serviços de TIC, o P&D interno ainda se constitui como a principal atividade de inovação. No entanto, no Brasil, os maiores crescimentos no volume de investimentos entre todas as atividades ocorreram na aquisição de máquinas e equipamentos, com um aumento de 583% na Indústria e 3% entre as empresas de Serviços de TIC, de 2008 para 2011. Apesar do crescimento modesto dos Serviços de TIC, a aquisição de máquinas e equipamentos foi a segunda atividade com o maior volume de investimentos. Além disso, houve queda em quase todas as atividades de inovação entre 2008 e 2011, tanto na Indústria como nos Serviços de TIC. Aliado a esses números está o fato de que a maioria das inovações introduzidas pelas empresas, tanto de serviços de TIC como da Indústria, são para a empresa, ou seja, não atingem o mercado, o que pode significar que o Brasil está indo na contramão do caminho seguido por outras economias, nas quais o foco no desenvolvimento de conhecimentos e de tecnologia é primordial no setor em foco (TURLEA et al., 2010). Pelos gráficos 4 e 5, pode-se perceber a evolução da representatividade dos investimentos em todos os tipos de atividade inovativa considerada pela PINTEC. Tanto na Indústria como nos serviços de TIC, houve aumento significativo da importância relativa da aquisição de máquinas e equipamentos e queda na importância de P&D ao longo dos anos.

A inovação por intermédio da construção do conhecimento é a maior fonte de vantagem competitiva para empresas de praticamente todos os setores econômicos, principalmente em TIC. Segundo Hitt, Ireland e Hoskisson (2008), quanto mais a vantagem competitiva da organização for originada de recursos intangíveis, mais sustentável será tal vantagem ao longo do tempo.

De acordo com Lastres et al. (2002), para incrementar o processo de inovação, é necessário que a organização tenha acesso aos conhecimentos e à capacidade de aprendê-los, acumulá-los e usá-los. Como pode ser observado nos resultados da pesquisa, as empresas de TIC brasileiras estão muito pouco focadas no desenvolvimento de inovações pela construção do conhecimento, o que resulta em pouca participação de suas inovações no mercado. Atividades como aquisições de máquinas e softwares têm pouco impacto na vantagem competitiva da empresa no que concerne à inovação. No longo prazo, isso pode representar um obstáculo ao desenvolvimento do setor e à sua competitividade no âmbito internacional.

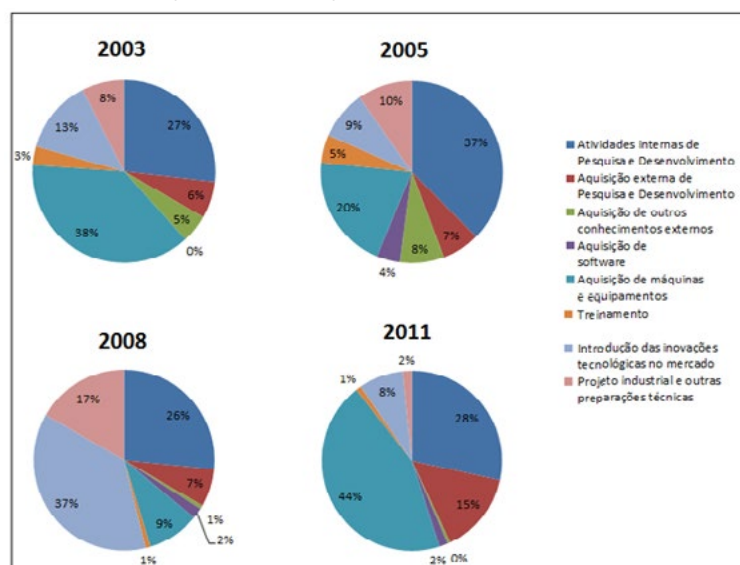
Gráfico 4 – Representatividade dos dispêndios com atividades inovativas nos serviços de TIC



Fonte: IBGE (2005, 2008, 2011)⁴

⁴Os dados para os serviços de TIC não estavam disponíveis para 2003.

Gráfico 5 – Representatividade dos dispêndios com atividades inovativas na indústria de TIC

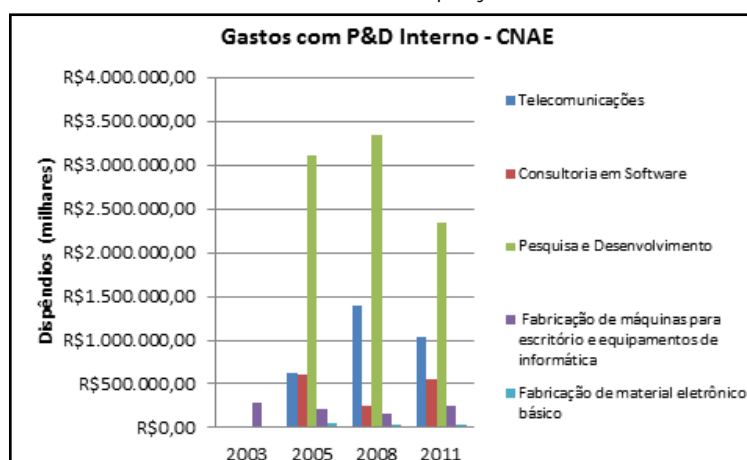


Fonte: IBGE (2003, 2005, 2008, 2011)

Este estudo também realizou análises por segmento que compõe o setor de TIC na PINTEC, com o intuito de entender com mais profundidade alguns resultados encontrados. Essas análises são apresentadas nos gráficos 6 e 7 e são compostas dos seguintes segmentos de TIC: telecomunicações, consultoria em software, pesquisa e desenvolvimento, fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática e fabricação de material eletrônico básico.

Os resultados mostram que o segmento de “pesquisa e desenvolvimento” sofreu quedas expressivas no que se refere aos gastos com P&D interno, número de funcionários alocados em P&D e número total de funcionários entre 2008 e 2011: 30%, 26% e 54%, respectivamente. Nos outros segmentos de serviços, esse comportamento não foi observado. Ao contrário, o segmento de “consultoria em software” apresentou forte crescimento em quase todas as instâncias analisadas no período em questão: aumento de 127% nos gastos com P&D, 30% no quadro total de funcionários e 245% no número de profissionais alocados em P&D. Por outro lado, ambos os segmentos que compõem a divisão industrial tiveram um aumento significativo nos investimentos em P&D, mas o número total de funcionários das empresas caiu consideravelmente: 52% no segmento de fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática e 26% no segmento de fabricação de material eletrônico básico.

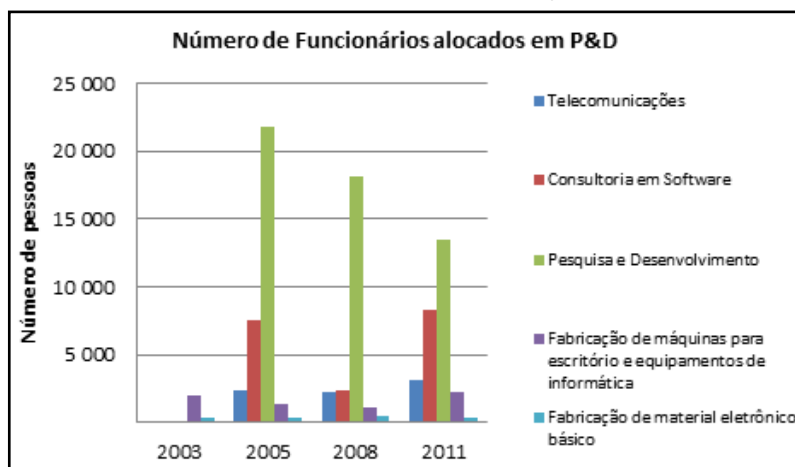
Gráfico 6 – Gastos com P&D interno por segmento CNAE



Fonte: IBGE (2003, 2005, 2008, 2011)⁶

⁶ Os dados para os serviços de TIC não estavam disponíveis para 2003.

Gráfico 7 – Número de funcionários alocados em P&D por CNAE



Fonte: IBGE (2003, 2005, 2008, 2011)⁷

5 CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho permitiram observar que o setor de TIC brasileiro vem crescendo consideravelmente nos últimos anos, apesar de passar por dificuldades após o ano de 2008. A análise do ponto de vista da inovação, considerada a base da competitividade entre as empresas, propiciou uma visão aprofundada de alguns fenômenos que podem indicar caminhos para a intensificação de seu crescimento e desenvolvimento. No entanto, outros fatores identificados, como os obstáculos enfrentados pelas empresas e a situação do capital intelectual disponível, precisam ser superados a fim de que o setor se desenvolva.

O Brasil ainda está longe de ser uma economia voltada para a inovação tecnológica. Apesar dos grandes avanços nos últimos anos, o país é um iniciante no que diz respeito ao desenvolvimento da inovação no setor de TIC. Ainda há um longo caminho a ser percorrido, e obstáculos que permeiam o país há décadas precisam ser superados. A importância da inovação é incontestável e o Brasil tem caminhado em direção a ela. No entanto, a construção do conhecimento deve se tornar objetivo central das empresas, que precisam focar na introdução de suas próprias inovações no mercado, aumentando a competitividade do setor e destacando o Brasil de outros países em situações semelhantes. O desenvolvimento do conhecimento é crucial para a elevação do setor de TIC brasileiro aos padrões de competição observados em países desenvolvidos. A industrialização tardia exerce grande influência no baixo nível de desenvolvimento tecnológico das empresas de TIC. No entanto, existem caminhos para superar esse obstáculo.

O investimento e desenvolvimento da inovação incorrem em um alto nível de envolvimento e risco para as empresas e, muitas vezes, elas não possuem os meios para iniciarem essa empreitada. Como visto nos resultados, os riscos econômicos excessivos, os elevados custos de inovação e a escassez de fontes apropriadas de financiamento são predominantes entre os obstáculos enfrentados pelas empresas que produzem algum tipo de inovação. Entretanto, apesar de a participação do governo na economia brasileira ainda ser significativa e do aumento das políticas governamentais de promoção e estímulo à inovação tecnológica, elas se mostraram pouco eficientes no setor de TIC, impactando pouco na evolução dos indicadores observados neste artigo. Assim, é preciso aprimorar o tipo de apoio fornecido e o sistema legal que o possibilita para melhor atender às necessidades das empresas e, além disso, buscar alternativas para o financiamento das atividades voltadas à inovação, como parcerias público-privadas. A queda na receita líquida das empresas bem como a considerável diminuição nos investimentos em inovação podem sugerir que o setor vem passando por dificuldades não exploradas neste estudo. Ainda, a diminuição no número total de funcionários é um indicador alarmante de suas dificuldades. Contudo, o setor movimenta bilhões de reais todos os anos (IBGE, 2009) e ainda tem potencial para maior crescimento.

Dessa forma, é necessário que o setor seja impulsionado pelas dificuldades que surgem, buscando superá-las, para alavancar o seu crescimento mediante investimento em fatores ainda negligenciados perante as urgências das empresas, com o objetivo de alavancar o setor de Tecnologia da Informação e Comunicação

⁷ Os dados para os serviços de TIC não estavam disponíveis para 2003.

ao seu potencial máximo, estimulando também o crescimento da economia do país. Como afirmam Paranhos e Palma (2010, p. 5), “é tempo de promover a institucionalização da inovação” com o intuito de impulsionar o desenvolvimento da inovação no Brasil e torná-la uma prioridade entre as empresas.

INNOVATION IN THE INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY SECTOR IN BRAZIL- A COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN INDUSTRY AND SERVICES FROM 2001 TO 2011

ABSTRACT

Information and communication technologies (ICT) promote changes in the global economy and contribute for building the knowledge society, in which its development is essential. In this context, technological innovation becomes crucial, particularly in a dynamic sector such as the ICT. This article is based on a descriptive study of quantitative data extracted from the Innovation Research (PINTEC/IBGE) and analyses the development of technological innovation in the ICT sector through the comparative analysis of industry and services in the period between 2001 and 2011. The goal is to provide a broad vision of the sector regarding its technological development and its contribution to the economic and social development of the country. The main results indicate that the ICT sector in Brazil grew considerably in the last few years. However, some obstacles are meaningful and the lack of introduction of innovation in the market jeopardizes its growth. It is possible to conclude that the ICT sector has developed considerably in the last years, but it is still necessary to base its growth on the development of knowledge and innovation.

Keywords: ICT Sector. Technological Innovation. P&D. ICT services. ICT Industry.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Odílio Alves. A política na sociedade do conhecimento. **Trans/Form/Ação**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 11-24, 2007.
- ALBAGLI, Sarita. Conhecimento, inclusão social e desenvolvimento. **Inclusão Social**, Brasília, v. 1, n. 2, p. 17-22, 2006.
- ANDRADE, Thales. Inovação tecnológica e ambiente: a construção de novos enfoques. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 89-106, jan./jun. 2004.
- ARORA, Ashish; GAMBARDILLA, Alfonso. The globalization of the software industry: perspectives and opportunities for developed and developing countries. National Bureau of Economic Research. **Innovation Policy and the Economy**, Cambridge, v. 5, n. 1, p. 1-32, Jun. 2004.
- BRITTO Jorge; STALLIVIERI, Fábio. Inovação, cooperação e aprendizado no setor de software no Brasil: análise exploratória baseada no conceito de Arranjos Produtivos Locais (APL). **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 19, n. 2, p. 315-358, ago. 2010.
- DIEGUES, Antônio Carlos; ROSELINO, José Eduardo de Salles. Dinâmica concorrencial e inovação em atividades de alta tecnologia: uma análise das indústrias de equipamentos de informática e semicondutores. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 19, n. 3, p. 481-493, 2012.
- FIGUEIREDO, Paulo N. Aprendizagem tecnológica e inovação industrial em economias emergentes: uma breve contribuição para o desenho e implementação de estudos empíricos e estratégias no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 3, n. 2, p. 323-361, jul./dez. 2004.
- FLEURY, Afonso Carlos Côrrea; FLEURY, Maria Tereza Lemes. Estratégias competitivas e competências essenciais: perspectivas para a internacionalização da indústria no Brasil. **Gestão da Produção**, São Carlos, v. 10, n. 2, p. 129-144, ago. 2003.

HITT, Michael A.; IRELAND, R. Duane; HOSKISSON, Robert E. **Administração estratégica: competitividade e globalização**. 2. ed. São Paulo: Thompson Learning, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **PINTEC - Pesquisa de Inovação**. [2003]. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/>> Acesso em: 7 maio 2014.

_____. **CNAE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas**. [2004]. Disponível em: <www.cnae.ibge.gov.br>. Acesso em: 4 maio 2014.

_____. **PINTEC - Pesquisa de Inovação**. [2005]. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 7 maio 2014.

_____. **O Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação no Brasil**. [2006]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/stic/>>. Acesso em: 20 maio 2014.

_____. **PINTEC - Pesquisa de Inovação**. [2008]. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 7 maio 2014.

_____. **Pesquisa de Serviços de Tecnologia da Informação**. [2009]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/psti/2009/default_pdf.shtm>. Acesso em: 4 maio 2014.

_____. **PINTEC - Pesquisa de Inovação**. [2011]. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 6 dez. 2013.

_____. **Tabela de correspondências CNAE 1.0 e 2.0**. [2013]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/classificacoes/cnae2.0/correspondencia2.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2014.

LASTRES, H. M. M. et al. Desafios e oportunidades da era do conhecimento. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 60-66, jul./set. 2002.

LINDMARK, S.; TURLEA, G.; ULBRICH, M. **Mapping R&D Investment by the European ICT Business Sector - Reference Report**. Seville, Espanha: Joint Research Centre/Institute for Prospective Technological Studies, 2008.

MARINS, Luciana Manhães. **Globalização de competências tecnológicas inovadoras no contexto de industrialização recente: evidências de uma amostra de institutos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) em tecnologias de informação e comunicação (TIC) no Brasil**. 2005. Dissertação (Mestrado) – Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2005.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Manual de Oslo**. 3. ed. Paris: OCDE, 2005.

PARA 72% das empresas, falta de pessoal qualificado é maior gargalo. **Valor Econômico**, 25 jan. 2012. Disponível em: <<http://www.senaimt.com.br/site/mostra.php?noticia=7636&busca=>>>. Acesso em: 13 out. 2012.

PARANHOS, Ronaldo Pinheiro da Rocha; PALMA, Manoel Antônio Molina. Um novo olhar para o futuro da política brasileira de Ciência, Tecnologia e Inovação. **Soldagem e Inspeção**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 165-168, jun. 2010.

REIS, Dálcio Roberto. **Gestão da inovação tecnológica**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2004.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SANCHÉZ, Tirso W. Sáenz; PAULA, Maria Carlota de Souza. Desafios institucionais para o setor de ciência e tecnologia: o sistema nacional de ciência e inovação tecnológica. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, n. 13, p. 42-63, dez. 2001.

TAKAHASHI, Tadao. **Sociedade da Informação no Brasil - O livro Verde**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

TIDD, Joe; BESSANT, John; PAVITT, Keith. **Gestão da inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TURLEA, G. et al. **The 2010 report on R&D in ICT in the European Union**. Seville, Espanha: Joint Research Centre, 2010.