

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
CAMPUS DE SOROCABA  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

EDERSON SOUZA CORREIA

**QUAL É A DIMENSÃO DA ESCASSEZ DE PROFISSIONAIS EM TECNOLOGIA  
DA INFORMAÇÃO?**

**SOROCABA  
2015**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
CAMPUS DE SOROCABA  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

EDERSON SOUZA CORREIA

**QUAL É A DIMENSÃO DA ESCASSEZ DE PROFISSIONAIS EM TECNOLOGIA  
DA INFORMAÇÃO?**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Centro de Gestão e  
Tecnologia da Universidade Federal  
de São Carlos, *campus* Sorocaba,  
para obtenção do título de bacharel  
em Ciências Econômicas.

Orientação: Prof. Dr. Antônio Carlos  
Diegues Júnior

**SOROCABA  
2015**

Correia, Ederson Souza

Qual é a dimensão da escassez de profissionais em tecnologia da informação?/ Ederson Souza Correia – – Sorocaba, 2015

83 f.: il.; 28 cm

Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em Ciências Econômicas - UFSCar, *campus* Sorocaba, 2015.

Orientador: Dr. Antônio Carlos Diegues Júnior

Banca examinadora: José Eduardo de Salles Roselino, Rodrigo Vilela Rodrigues

Bibliografia

1. Profissionais especialistas em TI. 2. Escassez de trabalhadores qualificados 3. Setor de Software e Serviços de TI

I. Qual é a dimensão da escassez de profissionais em tecnologia da informação?

II. Sorocaba - Universidade Federal de São Carlos.

CDD 330

**EDERSON SOUZA CORREIA**

*“QUAL É A DIMENSÃO DA ESCASSEZ DE PROFISSIONAIS EM TECNOLOGIA DA  
INFORMAÇÃO?”*

MONOGRAFIA

Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba

Sorocaba, 25 de junho de 2015.

Orientador: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. ANTONIO CARLOS DIEGUES JÚNIOR

Membro 1: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. JOSÉ EDUARDO DE SALLES ROSELINO

Membro 2: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. RODRIGO VILELA RODRIGUES

*Aos meus pais*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, fonte das minhas vitórias, sustento na caminhada, meu guia. Por meio dele concluo mais esta fase de minha vida. Deus colocou em minha vida e jornada acadêmica pessoas fundamentais, sem as quais não estaria vencendo esta fase.

Em segundo lugar, devo este diploma aos meus pais. O apoio, o incentivo, as orientações. Graças a vocês, Belmiro Correia de Souza e Maria Eunice de Souza Correia, concluo este maravilhoso curso em uma universidade pública. Esse diploma não é fruto apenas de meu esforço, mas sim do nosso esforço. Não é apenas mérito meu, mas sim nosso.

Aos meus irmãos pela paciência, ajuda e apoio. Muito obrigado Edineia e Anderson.

Agradeço uma grande amiga e companheira, Ana Cláudia Fagundes, comigo compartilhistes minhas angústias, preocupações, me ajudastes, me acalmastes. Enfim, sempre acreditou em mim. Muito obrigado!

O resultado desta monografia e de minha evolução acadêmica, eu também credito a uma grande amiga, Nathália Lima de Oliveira, sou grato por toda força e ajuda que me destes.

Outra dádiva foi meu orientador. Muito obrigado querido Prof. Dr Antonio Carlos Diegues Júnior. Me orientastes para além da pesquisa e desta monografia. Me destes orientações de vida e inúmeras instruções a respeito do trabalho do economista. És minha inspiração em relação à vida acadêmica e profissional.

Por fim, agradeço aos meus companheiros do CATO – Centro Acadêmico Toca da Onça. Ao lado de vocês aprendi a amar a universidade.

## RESUMO

CORREIA, Ederson Souza. *Qual é a dimensão da escassez de profissionais em tecnologia da informação?* 2015. 83 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas) – Centro em Gestão e Tecnologias, Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2015.

O objetivo central deste estudo foi verificar a compatibilidade entre a estrutura de oferta de profissionais especialistas em atividades de TI, os chamados PROFSS, com nível superior e de sua demanda diante do potencial de desenvolvimento destas atividades. Portanto, analisou-se se a oferta desses profissionais atende às necessidades derivadas do potencial de crescimento das atividades ligadas ao software e serviços correlatos ou surge como um entrave. A metodologia consiste em estimar a demanda e a oferta dos PROFSS de nível superior a partir de possíveis cenários de crescimento econômico e depois confrontá-las. Para tal, identificam-se as ocupações voltadas estritamente ou quase que exclusivamente relacionadas às atividades de software e serviços de TI e dos cursos de nível superior que formam esses profissionais. Foram determinados os componentes da oferta e demanda, bem como suas características e impactos. No que diz respeito ao número de concluintes, foi estimada e projetada sua evolução entre 2011 e 2025, a fim de identificar se ela é suficiente para sustentar o crescimento das atividades do setor de TI. Os cenários não apresentaram escassez para o presente, mas apontou que caso a economia acelere e apresente taxas maiores de crescimento haverá falta de profissionais qualificados. Conclui-se que em termos quantitativos em nível nacional, a estrutura de oferta e demanda de PROFSS com ensino superior atende as necessidades do presente, não havendo escassez. Porém, deve-se atentar ao fato de que o saldo destes profissionais diminui com o passar dos anos, gerando escassez no fim do período analisado. Escassez que se torna muito maior em um cenário de forte crescimento econômico.

Palavras-chave: Escassez de PROFSS, Mão de obra qualificada, Formação superior, Mercado de trabalho, Software e Serviços de TI.

## **ABSTRACT**

The main objective of this study was to verify the compatibility between the professional experts supply structure in IT activities, so-called PROFSS, with higher education and its demand on the development potential of these activities. Therefore, we analyzed the supply of these professionals meets the needs derived from the growth potential of activities related to software and related services or emerges as an obstacle. The methodology is to estimate demand and supply of top-level PROFSS from possible scenarios of economic growth and then confront them. To this end, we identify the targeted occupations strictly or almost exclusively related to software activities and IT services and higher level courses that form these professionals. It was determined the components of supply and demand as well as their characteristics and impacts. With regard to the number of graduates has been estimated and projected its evolution between 2011 and 2025 in order to identify whether it is sufficient to sustain the growth of activities in the IT sector. The scenarios presented no shortage to the present, but pointed out that if the economy accelerates and show higher rates of growth will be no shortage of qualified professionals. We conclude that in quantitative terms at the national level, the offer structure and PROFSS demand with higher education meets the needs of the present, there is no shortage. However, attention should be paid to the fact that the balance of these professionals decreases over the years, creating shortages at the end of the reporting period. Shortage becomes that much greater in strong economic growth scenario.

Keywords: PROFSS shortage, Skilled labor, Higher education, labor market, Software and IT Services.



## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Receita Líquida da IBSS – Brasil, período 2003 – 2010 (Em mi R\$, valores deflacionados pelo IGP – DI, ano – base 2010) .....	42
<b>Gráfico 2:</b> Participação da receita líquida das empresas da IBSS no Produto Interno Bruto – Brasil, período 2003 – 2009 e estimativas para o período de 2010 – 2014.....	43
<b>Gráfico 3:</b> Valor referente às atividades de software e serviços de TI realizadas por PROFSSs (VRProfssTotal) empregados na NIBSS – Brasil, período 2003 – 2010 (Em mi R\$, valores deflacionados pelo IGP – DI, ano – base 2010) .....	45
<b>Gráfico 4:</b> Evolução da produtividade do PROFS segundo IBSS e NIBSS – Brasil, período 2003 a 2008.....	48
<b>Gráfico 5:</b> PROFSS segundo nível de escolaridade – em % – IBSS – 2003 a 2009.....	50
<b>Gráfico 6:</b> PROFSS segundo nível de escolaridade – em % – NIBSS – 2003 a 2009.....	50
<b>Gráfico 7:</b> Número de PROFSS na IBSS e NIBSS – 2003 – 201.....	52
<b>Gráfico 8:</b> Distribuição de PROFSS segundo grupo: IBSS e NIBSS, em % – 2003 – 2010.....	53
<b>Gráfico 9:</b> Evolução no número de ingressantes nos cursos de graduação presenciais.....	59
<b>Gráfico 10:</b> Evolução no número de concluintes em cursos de graduação presenciais.....	60
<b>Gráfico 11:</b> Distribuição dos concluintes em cursos de ensino superior voltados a TI segundo categoria administrativa – pública e privada.....	63
<b>Gráfico 12:</b> Distribuição por faixa etária das pessoas com curso mais elevado em TI – Brasil, ano de 2010.....	64

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Distribuição percentual dos PROFSSs empregados na IBSS, considerando nível de escolaridade – Brasil, período 2003 – 2009.....	15
<b>Tabela 2:</b> Receita líquida da IBSS e VRProfssTotal da NIBSS – Brasil, período 2003 – 2010.....	46
<b>Tabela 3:</b> Taxas de Crescimento Médio da Receita Líquida da IBSS e do VRProfssTotal para a NIBSS – Brasil, agrupado por períodos – 2003 – 2010 (em%).....	47
<b>Tabela 4:</b> Síntese dos Cenários construídos - Brasil, para o período 2011 – 2025.....	55
<b>Tabela 5:</b> Demanda por PROFSS de Nível Superior- Brasil, observado em 2010 e estimativas para período 2011 – 2025.....	56
<b>Tabela 6:</b> Concluintes por área detalhada relacionada com atividades e serviços de TI – Brasil, 2000 – 2013.....	62
<b>Tabela 7:</b> Taxas de mortalidade, segundo grupos etários - Região Metropolitana de São Paulo, período 1989 – 2000.....	65
<b>Tabela 8:</b> Cursos com maiores taxas de evasão em 2005.....	66
<b>Tabela 9:</b> Distribuição do contingente formado por graduados, mestres e doutores em cursos relativos à TI.....	67
<b>Tabela 10:</b> Posição na ocupação e a categoria do emprego no trabalho principal para pessoas com graduação relativa à TI – Brasil, 2010.....	69
<b>Tabela 11:</b> Cálculo da OFERTA de profissionais de nível superior disponíveis para atuar como PROFSS – Brasil, ano de 2010.....	70
<b>Tabela 12:</b> Oferta de PROFSS de nível superior - Brasil, estimativa para 2010 à 2025.....	71
<b>Tabela 13:</b> Confronto entre Oferta e Demanda de PROFSS de nível superior – Brasil, período de 2010 à 2025.....	73

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Classes de atividades que compõe a IBSS.....	38
<b>Quadro 2:</b> Famílias Ocupacionais Seleccionadas.....	41
<b>Quadro 3:</b> Cursos de Ensino Superior voltados a TI.....	61
<b>Quadro 4:</b> Medidas de escassez de trabalhadores e resultados para os PROFSS.....	73

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>20</b>
2.1. A Escassez de Profissionais Qualificados no Brasil	20
2.2. A Escassez de Profissionais Qualificados no Setor de TI	22
<b>3. METODOLOGIA</b>	<b>24</b>
3.1. Estimacão da Demanda	24
3.1.1. Produtividade	26
3.2. A Estimacão da Oferta	26
3.2.1. Populao de curso superior disponível no ano base (2010)	27
3.2.2. Mortalidade	30
3.2.3. A Saída por Aposentadoria	30
3.2.4. Migrao	32
3.3. Análise da compatibilidade entre a estrutura de oferta e de demanda	32
<b>4. O SETOR DE TI: SUA IMPORTÂNCIA E CARACTERIZAO</b>	<b>34</b>
4.1. As Tecnologias de Informaco e no novo paradigma técnico-econômico	34
4.2. O Setor de Software e Serviços de TI	37
4.2.1. A IBSS	38
4.2.2. A NIBSS	40
<b>5. DEMANDA DE RECURSOS HUMANOS ESPECIALISTAS EM TI DE NÍVEL SUPERIOR</b>	<b>42</b>
5.1. Crescimento da Receita da IBSS e da NIBSS	42
5.2. Produtividade no setor de Software e Serviços de TI	47
5.3. A presença de PROFSS de Nível Superior	48
5.4. Estimacão da demanda de PROFSS de nível Superior	53
5.4.1. A construo e definio dos cenários	54
5.4.2. Estimacão do crescimento da receita na IBSS e NIBSS	55
5.4.3. A produtividade dos PROFSS	55
5.4.4. Cálculo da demanda de PROFSS de nível superior	55
<b>6. OFERTA DE RECURSOS HUMANOS ESPECIALISTAS EM TI DE NÍVEL SUPERIOR</b>	<b>58</b>
6.1. O esforço de ampliao de formados de nível superior	58
6.2. A formao de PROFSS de nível superior	60

6.3. Fatores que reduzem a oferta.....	64
6.3.1. Aposentadoria na Área de TI .....	64
6.3.2. Mortalidade.....	65
6.3.3. Evasão.....	66
6.4. Projeção do redutor de oferta de mão de obra qualificada de nível superior .....	67
6.5. Projeção da oferta de PROFSS de nível superior.....	70
6.5.1. Estimacão da população de profissionais graduados em TI disponíveis no ano base .....	70
6.5.2. Estimacão da oferta de mão de obra qualificada de nível superior em TI para o período de 2011 à 2025.....	71
<b>7. HÁ ESCASSEZ DE PROFISSIONAIS DE SOFTWARE E SERVIÇOS DE TI? ...</b>	<b>73</b>
7.1. Quantidade demandada e a ofertada de PROFSS com diploma superior em TI .....	73
7.2. A escassez pode ter outras razões .....	76
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>78</b>
<b>9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>81</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O estudo desenvolvido reflete uma preocupação com a formação de profissionais de nível superior para o setor de Tecnologia da Informação (TI). Por isso sua principal finalidade consiste em verificar se há compatibilidade entre a estrutura de oferta de recursos humanos especialistas em TI de nível superior e o potencial de desenvolvimento destas atividades no Brasil.

A economia brasileira passou por diversos problemas nas últimas décadas do século XX, resultando em baixo crescimento. Embora com um crescimento ainda baixo na primeira década do século XXI, a atividade econômica aqueceu por diversos fatores, o que elevou as taxas de crescimento do PIB. Essa melhora refletiu no mercado de trabalho, a criação de empregos batendo recordes e a taxa de desemprego caindo gradualmente, combinado com elevação real dos salários.

Porém, esse novo cenário trouxe à tona um gargalo da economia brasileira: a disponibilidade de mão de obra qualificada. Esse crescimento maior do PIB, diante da estrutura de formação de mão de obra qualificada, resultou na falta de pessoal qualificado para diversos setores da economia, fazendo com que essa escassez seja um fenômeno generalizado. Principalmente nas áreas em que demanda maior nível de formação. Evidencia-se, portanto, que as taxas de crescimento do país nos últimos anos foram superiores à disponibilidade e formação de mão de obra qualificada, mostrando um descompasso entre o crescimento econômico e a qualificação de recursos humanos.

Quando se trata de áreas tecnológicas, a escassez de profissionais qualificados torna-se mais intensa devido às qualificações necessárias e as características do setor. Gutierrez e Alexandre (2004) afirmam que a inteligência humana é o principal insumo do software, e que o setor é um grande absorvedor de mão de obra qualificada. Desta forma, acredita-se que o setor de TI seria penalizado em maior grau diante de um cenário de escassez de trabalhadores qualificados em relação a muitos outros setores da economia, devido ao maior nível de qualificação exigido, uma vez que o número de graduados presentes é muito significativo (SOFTEX, 2009). Conforme pode ser observado na Tabela 1, ao longo do período de 2003 a 2009, cerca de metade dos profissionais com ocupação formal em atividades de software e serviços de TI, denominados PROFSS, empregados na Indústria

Brasileira de Software e Serviços de TI (IBSS) possuem ensino superior completo. Outra parcela significativa possui ensino superior incompleto, chegando a representar 22% no ano de 2009.

**Tabela 1:** Distribuição percentual dos PROFSSs empregados na IBSS, considerando nível de escolaridade - Brasil, período 2003 - 2009

<b>Nível de Escolaridade</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
Até médio completo	35,1	37	32,1	31,2	29,3	26,9	25,6
Superior incompleto	11,8	19,1	18	19,3	20,6	21,8	22
Superior completo	53,1	43,9	49,8	49,2	49,6	50,7	51,7
Pós-graduado	-	-	-	0,3	0,6	0,6	0,6
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: SOFTEX (2012)

O SOFTEX (2009) aponta que as empresas se queixam de terem dificuldades para contratar pessoal com as competências desejadas, planejam expandir-se e em muitos casos não conseguem preencher as vagas abertas para vários cargos, principalmente envolvendo especificação e desenvolvimento de software, suporte e manutenção. Embora os empresários afirmem constantemente que falta mão de obra qualificada em diversos setores da economia, Saboia *et al.* (2009, p. 14) alerta que essa exposição mesmo sendo “recorrente e particularmente enfática neste momento, nem por isso é sempre confiável e, muito menos, precisa quanto aos atributos em falta”.

A escolha de analisar a falta de mão de obra na indústria de TI brasileira se justifica pelo papel central desempenhado pela Tecnologia da Informação no novo paradigma tecno-econômico<sup>1</sup>, forjado a partir da Terceira Revolução Industrial. A TI desempenha uma importância central e crescente na forma de produção de todos os setores da economia. Tal relevância se deve principalmente ao software, o segmento mais nobre e de destaque da TI, o que leva Roselino (2006) afirmar que o software ocupa o lugar central dentre as demais tecnologias de informática. Seu posicionamento se baseia no fato de que "qualquer aplicação da tecnologia da

<sup>1</sup> Paradigma tecno-econômico é um conceito que, segundo Kuwahara (2004, p. 109), “expressaria um conjunto de determinações sociais, culturais, econômicas e científicas para a emergência das inovações e que justificariam o alcance de suas influências sobre a sociedade. Diegues (2010), entre inúmeros outros autores, mostra que o atual paradigma tecno-econômico é baseado na eletrônica.

informação tem como requisito complementar um software que transforma a *tabula rasa* do hardware em máquinas capazes de executar funções úteis" (STEINMUELLER, 1995, p.2).

Além da participação da TI no PIB, sua centralidade no atual paradigma tecno-econômico também pode ser observada por sua influência indireta no desempenho de inúmeras atividades, sejam elas produtivas ou não (ROSELINO, 2006). Nesta linha, Diegues (2010) apresenta que esse papel de destaque está relacionado à sua materialização em mercados com dimensões financeiras significativas, com grande nível de dinamismo nos fluxos de comércio internacionais e com altas taxas de crescimento. O autor enfatiza ainda a capacidade de gerar postos de trabalho qualificados e bem remunerados.

Devido suas características e funções, a TI ultrapassa os limites da própria indústria denominada como IBSS (Indústria Brasileira de Software e Serviços de TI), sendo presente em todas as demais. Muitas indústrias que não fazem parte da própria indústria de TI produzem e trabalham com TI com finalidades secundárias, são as chamadas NIBSS<sup>2</sup> (a não-IBSS). A consequência é a presença de profissionais que exercem atividades de TI em diversas empresas fora da IBSS.

Mesmo dentro da IBSS, nem todas as atividades desenvolvidas estão relacionadas com software e serviços de TI. Desta forma, o Observatório SOFTEX propõe a utilização do conceito de PROFSSs (SOFTEX, 2009). Esse conceito se refere aos profissionais com ocupação formal em atividades de software e serviços de TI. Portanto, este trabalho medirá se há escassez por essa classificação de profissional.

De fato, o setor de TI é intensivo em mão de obra. É traço marcante das indústrias que surgiram na nova sociedade baseada em conhecimento, o capital humano ser o principal ativo. Iannini (2010, p. 9) destaca que as empresas do setor tecnológico podem adquirir equipamentos "a qualquer momento, por preços variados com pagamento financiado para investirem no aumento da produtividade". Mas logo em seguida ele destaca que equipamentos não trabalham sozinhos, sendo as pessoas o principal meio de produção desse setor. Esse autor chega a dizer que

---

<sup>2</sup> A NIBSS, segundo o SOFTEX (2009), é constituída de todas as indústrias da economia excluindo a IBSS. Ou seja, é o conjunto de empresas cuja a principal fonte de receita não provêm de atividades voltadas à software e serviços de TI. Essa mesma publicação afirma: "Para as empresas da NIBSS, essas atividades são fonte secundária e complementar de receita e/ou são realizadas para consumo interno, sem a finalidade de gerar receita."



80% da produtividade de uma empresa desenvolvedora de software está relacionada com as pessoas. O SOFTEX (2012) afirma que os gastos com pessoal representa uma parcela expressiva dos custos e despesas da IBSS. O Observatório SOFTEX publicou que no ano de 2009 eles corresponderam a 48,5% do total, evidenciando a natureza intensiva em recursos humanos dessa indústria.

Embora as atividades relacionadas ao software sejam consideradas geralmente de alta tecnologia, Diegues, Roselino, e Tigre (2009) afirmam que isso é correto num sentido mais geral, mas chamam atenção para o fato de que “essas atividades abarcam processos com diferenças significativas com relação ao conteúdo tecnológico requerido, o volume e o tipo de trabalho envolvido. Desta forma, eles afirmam que “a definição de uma política para a promoção da indústria de software deve considerar o fato de que esses serviços envolvem atividades que exigem contingentes de recursos humanos de naturezas distintas”.

Devido a tamanha importância do setor de TI e sua centralidade no atual paradigma tecno-econômico, o Estado brasileiro tem se preocupado com seus rumos no Brasil. A atuação do Estado desde o período militar foi fundamental para a sua conformação no país. Para desenvolver e fomentar uma indústria nacional, utilizou-se de diversos instrumentos, como um razoável aparato de proteção durante o período conhecido como de *reserva de mercado*<sup>3</sup>. Em seguida, no período pós abertura econômica, foi criado em 1992 o Programa SOFTEX para estimular o crescimento da indústria de software e a “Lei da Informática” desde a primeira metade dos anos 90.

O Estado continua sinalizando uma grande preocupação com essa área, tanto que em 2003 foi anunciado o PITCE (Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior) que contemplava, entre suas quatro prioridades, dois segmentos desse setor: software e semicondutores. Eles correspondem às duas pontas tecnológicas da TI, ambas desempenham grande importância na diferenciação e inovação, permitindo grandes avanços. Em continuidade a estes esforços, as atividades de TI também ocuparam destaque nas iniciativas seguintes de política industrial: a PDP (Política de Desenvolvimento Produtivo) de 2008 e o Plano Brasil Maior (2012).

---

<sup>3</sup> Esse período compreende entre 1971 e 1992, se caracteriza por uma política de reserva do mercado brasileiro de informática.

Desta forma, a principal finalidade deste estudo será verificar se há compatibilidade entre a estrutura de oferta de recursos humanos especialistas em TI (Tecnologia da Informação) e o potencial de desenvolvimento destas atividades no Brasil entre 2013 e 2020. Neste sentido, a principal pergunta a ser investigada é: será que a oferta de profissionais de TI atende às necessidades derivadas do potencial de crescimento desta indústria ou surge como um entrave a este potencial crescimento?

Portanto, para que a mão de obra não seja um obstáculo a esse movimento em relação à TI no país e que o Brasil não perca as oportunidades que estão sendo abertas, este trabalho visa identificar de forma objetiva possível descasamento entre a oferta de recursos humanos e sua procura, contribuindo para as discussões por parte do governo, empresas, academia e demais interessados a respeito do problema. Além disso, objetiva-se possibilitar uma melhor visualização do que ocorre no mercado de trabalho de PROFSSs, servindo como um auxílio importante para possíveis políticas que visem garantir que a sua demanda seja atendida de forma satisfatória e compatível com o potencial de crescimento e desenvolvimento das atividades de software e serviços de TI. Isso se deve ao fato desta pesquisa permitir que os gestores de políticas públicas conheçam o cenário que se encontrará no mercado de oferta e demanda desse tipo de mão de obra nos próximos anos.

Duas hipóteses centrais norteiam esse trabalho. A primeira é que há uma incompatibilidade entre a mão de obra qualificada demandada e a ofertada para este setor. A segunda é que há uma tendência de agravamento desse desequilíbrio. Caso tais hipóteses sejam corroboradas, reforçará a ideia de limitação no potencial de crescimento destas atividades no país, minando e limitando o desenvolvimento das atividades relacionadas à TI.

A relevância deste estudo consiste no fato de que a falta de mão de obra comprometeria o desenvolvimento das atividades voltadas à TI. A escassez de mão de obra resultaria em perder excelentes oportunidades para o Brasil, o volume de receita perdida seria na ordem de bilhões de reais, deixaria de criar empregos de melhor qualidade e com maiores salários. Ou seja, haveria enormes prejuízos econômicos e sociais.

No próximo capítulo será feita uma apresentação do referencial teórico a respeito do tema. O capítulo 3 apresentará e detalhará a metodologia empregada para analisar a estrutura de oferta e demanda no mercado de trabalho de

profissionais especialistas em TI de nível superior. No capítulo 4 caracteriza-se de forma breve o setor de TI. Nos capítulos 5 e 6 são apresentados, respectivamente, o lado da demanda e da oferta de PROFSS, com suas respectivas estimativas para o período de 2011 a 2025. O capítulo 7 confrontará a quantidade demandada e a ofertada de PROFSS com diploma superior. Por fim, no capítulo 8 serão apresentadas as considerações finais.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. A Escassez de Profissionais Qualificados no Brasil

Segundo Nunes e Zilli (2010), as empresas necessitam de mão de obra para a produção e desenvolvimento de suas atividades, salienta que ela pode ser qualificada ou não. Nunes e Zilli (2010, p. 6), apresentam como uma economia pode passar a enfrentar falta de mão de obra qualificada:

O crescimento econômico aliado a grandes investimentos dos governos pode resultar em grande variedade de postos de emprego. Nem sempre todos esses postos são preenchidos e a diversidade de empresas, serviços e indústrias presentes no nosso país é muito grande, e nem sempre existem pessoas qualificadas para todas as funções que envolvem toda essa diversidade de atividades. E isso faz com que surja um problema, que se tornou queixa de um número considerável de empresas.

Nunes e Zilli (2010, p. 6) afirmam que “vários podem ser os fatores relacionados à alta ou baixa qualificação dos trabalhadores de determinada região: questões culturais, falta de capacidade financeira, local de moradia das pessoas, etc.” Acrescenta ainda que um fenômeno que pode estar ligado à falta de mão de obra qualificada é a “*fuga de cérebros*” do país, devido o fato de que os incentivos ao profissional bem qualificado em muitos casos não corresponde às expectativas.

É importante destacar que, embora o problema da escassez de profissionais qualificados seja intensamente discutido no país, não há um consenso. Ao revisar a literatura, é possível se deparar com conclusões e posicionamentos contrários.

A partir da utilização dos dados do Sistema Nacional de Emprego (Sine), Gomes (2011) conclui que o Brasil não consegue ofertar a mão de obra qualificada requisitada pelo mercado. Diante desta conclusão, Gomes (2011, p. 332) afirma que:

[...]inequivocamente, há uma crise da mão-de-obra qualificada na economia brasileira, que, além de obstaculizar parcialmente a mobilidade social, também compromete o desenvolvimento econômico, ao dificultar que

as empresas contratem recursos humanos com qualidades mais nobres, que lhes possibilitem enriquecer a sua pauta de produção.

Gomes (2011) crítica a forma como análises a respeito do mercado de trabalho têm sido realizadas. Para o autor, essas análises levam a um erro: o não reconhecimento de que o país vive um problema de escassez de profissionais qualificados. Diz que a questão ainda é estranha nos estudos econômicos e sociais, que o governo não tem observado o problema. Diante dessas críticas, somadas à conclusão de que o problema da escassez de mão de obra vem-se impondo no país, Gomes (2011, p. 17) afirma que:

O pior ocorre com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) que, ignorando o alerta feito pelo Sistema Nacional de Emprego (Sine) e os sinais emitidos pelo mercado sobre a instauração de uma crise estrutural, trata o assunto tangencialmente - por meio de boletins - afirmando que no país há sobra de mão-de-obra qualificada.

Diante dos resultados encontrados, Gomes (2011) faz uma séria observação. Afirma que o sistema de formação profissional não consegue atender a procura por profissionais nem diante de um contexto macroeconômico de políticas restritivas. O autor acrescenta que a má formação da força de trabalho soma-se a outros obstáculos, constituindo-se como um dos problemas estruturais da economia brasileira, um gargalo que prejudica o desenvolvimento econômico e social brasileiro.

Porém, Saboia (2009) faz uma advertência em relação ao confronto dos dados do SINE como forma de verificar a escassez de mão de obra qualificada. O SINE é um dos indicadores utilizados para identificar a dificuldade em contratar profissionais qualificados. Ocorre que, de modo sistemático, a procura por emprego ultrapassa as vagas ofertadas, mas o número de contratados é bem menor que as vagas oferecidas. A falta de qualificação, consecutivamente, é apontada como o responsável por esse resultado. Saboia (2009, p.14) contesta que:

Se fosse sempre este o caso, ao menos para os trabalhadores de menor qualificação, bastaria encaminhá-los para cursos de treinamento que certamente não nos faltam ou, se for o caso, são cursos de fácil criação. No

entanto, há razões para por em dúvida aquela interpretação. Pelo fato do serviço ser gratuito, cabe levantar a hipótese de que muitos empresários oferecem um número de vagas que na realidade não possuem, a fim de fazer uma seleção própria dos encaminhados pelas agências. O papel do SINE na intermediação da mão-de-obra será objeto da última parte da pesquisa “Tendências da Qualificação da Força de Trabalho”.

## **2.2. A Escassez de Profissionais Qualificados no Setor de TI**

No que diz respeito ao setor de TI, a situação não é diferente. O Observatório SOFTEX publicou sua primeira revista sobre o setor em 2009. Nela, há a dedicação de vários capítulos sobre a questão da mão de obra. Segundo o levantamento feito por SOFTEX (2009, p.186):

Empresários dizem que não conseguem contratar a mão-de-obra de que precisam para atender à demanda dos seus negócios. Empresas se mobilizam e organizam em consórcios para arregimentar e capacitar futuros profissionais ainda nos bancos escolares dos cursos de graduação em informática e computação.

É voz corrente que já falta mão-de-obra especializada em atividades relacionadas com o desenvolvimento de software e serviços de TI. Também há uma sensação de que o problema deverá piorar ainda mais com o passar do tempo, se mantidas as tendências atuais de oferta e demanda desta mão-de-obra qualificada.

O Observatório SOFTEX criou uma metodologia e simulador para mensurar a escassez de profissionais para o setor de TI. O resultado foi alarmante, de 2006 à 2013, no cenário esperado, o déficit de profissionais com ocupação formal em atividades de software e serviços de TI, os PROFSS, alcançaria o valor de 140 mil profissionais (SOFTEX, 2009). Na segunda publicação, em 2012, o Observatório SOFTEX fez o mesmo trabalho para o período entre 2009 e 2020. O déficit encontrado foi em torno de 280 mil PROFSS (SOFTEX, 2012).

O SOFTEX (2012) afirma que o problema da escassez de PROFSS vem se acentuando no decorrer dos anos, demandando recursos públicos e privados para resolvê-lo, caso contrário, haverá perdas significativas de receitas. O prejuízo seria,

no período de 2009 à 2020 devido a escassez estimada, em torno de R\$ 126 bilhões.

### 3. METODOLOGIA

Todo trabalho que se dedica a estimar a demanda futura de profissionais de um determinado conjunto de atividades se esbarra em diversas dificuldades. Essas dificuldades se agravam quando se trata de TI, pois ela está presente em setores que não fazem parte da sua própria indústria. Portanto, com a finalidade de superar as dificuldades que se apresentam, será realizada uma metodologia própria que se adapte e mensure de forma confiável essas atividades que possuem diversas especificidades. Para tal, serão utilizadas como base as metodologias desenvolvidas por Diegues (2010), Diegues e Roselino (2011) e Observatório SOFTEX (2009).

Em relação ao lado da oferta e disponibilidade de mão de obra qualificada de nível superior em TI, recorre-se as propostas metodológicas apresentadas por IPEA (2011), Nascimento *et al.* (2010), Maciente e Araújo (2011) e SOFTEX (2009).

Neste sentido, a fim de se compreender melhor os passos metodológicos para a verificação da compatibilidade entre a estrutura de demanda dos profissionais de software e serviços de TI e o potencial de desenvolvimento destas atividades no Brasil, procura-se em seguida descrever detalhadamente cada uma de suas 10 etapas. Tais etapas estão divididas em três blocos: (a) estimação da demanda, (b) da oferta e (c) a análise da compatibilidade de ambas. No bloco (a), serão realizadas as etapas de 1 a 4, no bloco (b) as etapas de número 5 a 8 e no bloco (c) a etapa 9 e 10.

#### 3.1. Estimação da Demanda

A etapa (1) consiste em definir quais são as ocupações que estão estritamente e quase que exclusivamente relacionadas às atividades de software e serviços de TI. Para tanto, será necessário coletar informações referentes às ocupações presentes na IBSS. A fonte que será usada será a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS<sup>4</sup>). Em seguida, após a obtenção desses dados, será feita

---

<sup>4</sup> Fatores que justificam a escolha da RAIS: todas as variáveis são comparadas internacionalmente; a base apresenta alto grau de desagregação de diversas variáveis (setores, dimensão geográfica, ocupações, entre outras); são inúmeras as possibilidades de cruzamento de informações; trata-se de uma fonte oficial de informações com séries históricas padronizadas e, por fim, há uma ampla disponibilidade de variáveis como remuneração, nível de escolaridade, porte, natureza de empresas (como a segmentação entre públicas e privadas), rotatividade no emprego, entre outras (DIEGUES, 2010).



uma segmentação das principais famílias ocupacionais presentes neste setor, segundo a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO<sup>5</sup>). Vale ressaltar que a RAIS permite mensurar a escassez por nível de escolaridade, já que essa base de dados permite desagregar as informações referentes às ocupações de acordo com os níveis de escolaridade. Após a segmentação das famílias ocupacionais, serão selecionadas aquelas vinculadas quase que exclusivamente ao desempenho de atividades relacionadas à software e serviços de TI.

A etapa 2 consiste em definir a IBSS e a NIBSS. Para tal, serão utilizadas as classificações de atividades econômicas expressas na CONCLA – Comissão Nacional de Classificações do IBGE e as classificações internacionais propostas por órgãos como a OCDE.

O próximo passo (etapa 3) da metodologia proposta consiste em mensurar a quantidade de profissionais nas famílias ocupacionais selecionadas tanto na IBSS quanto na NIBSS. Para tal, será utilizado como objeto de análise o período entre 2003 e 2010. Com esse processo, portanto, serão mensuradas as ocupações presentes em todas as indústrias, IBSS e NIBSS, que correspondem às ocupações voltadas estritamente ou quase que exclusivamente às atividades de TI e serviços correlatos.

Feita essas definições, a tarefa 4 consistirá em calcular diversos cenários possíveis para a demanda por essas ocupações no período que vai de 2009 até 2020. A fim de simular esses cenários será construída uma matriz que combine diferentes taxas médias de crescimento da receita da IBSS e da NIBSS, diante das perspectivas de crescimento do PIB, e de crescimento da produtividade dos trabalhadores<sup>6</sup>. Vale destacar que esse esforço de estimação da demanda será realizado segundo nível superior dos mesmos. A título de ilustração, tal esforço chegará em resultados estruturados da seguinte forma: se o Brasil crescer X% a.a., haveria um crescimento anual médio de Y1 % da receita da IBSS, e um crescimento de Z% da produtividade de seus trabalhadores e na NIBSS o crescimento anual médio seria de Y2 % de receita e o crescimento da produtividade de seus

---

<sup>5</sup> A CBO baseia-se na Classificação Internacional Uniforme de Ocupações (CIUO) de 1968. As famílias ocupacionais agrupam um número de ocupações que apresentam semelhanças quanto a sua natureza e às qualificações exigidas.

<sup>6</sup> Vale destacar que se adota a hipótese de que a produtividade de um trabalhador de software e serviços de TI na IBSS é a mesma de um trabalhador nestas mesmas atividades na NIBSS.

trabalhadores seria Z2%, resultando na demanda estimada anual até o ano 2025 de W trabalhadores. Depois de realizadas as 4 etapas referentes ao bloco de demanda, as próximas etapas são relativas à estimação da oferta destes recursos humanos.

### **3.1.1. Produtividade**

A produtividade é um indicador de suma importância na economia como um todo. Quando se objetiva analisar a estrutura do mercado de trabalho, a produtividade dos profissionais se torna elemento indispensável. Através dela é possível reduzir a necessidade de empregar trabalhadores, da mesma forma, sua piora amplifica os efeitos negativos da escassez de mão de obra qualificada.

Há vários tipos de produtividade, além de uma ampla discussão em torno de qual é a melhor forma de calculá-la. Devido o objetivo deste trabalho, a produtividade de interesse é a produtividade dos profissionais que exercem funções relativas a software e serviços de TI. Para tal, recorre-se a metodologia usada pelo SOFTEX (2012). A produtividade destes profissionais, denominados PROFSSs, é estimada por meio do VRProfssMedio (valor de referência médio por PROFSS). Basicamente, o VRProfssMedio informa quanto cada PROFSSs contribuiu, hipoteticamente, em média, para a geração de valor na IBSS (SOFTEX 2009).

### **3.2. A Estimação da Oferta**

A etapa 5 consiste em definir quais são os cursos de nível superior que formam especialistas para as atividades voltadas a software e serviços de TI. Para tal, será combinada a metodologia expressa em Observatório SOFTEX (2009) com a metodologia proposta por IPEA (2011).

Depois de definidos estes cursos de nível superior, a etapa 6 refere-se à mensuração da população disponível com curso superior relativo à área de tecnologia da informação num ano base. Neste trabalho, o ano base será o ano de 2010, devido o último Censo Demográfico ter sido realizado neste ano. Segue-se então para a etapa 7 que consiste analisar comportamento da oferta destes recursos humanos no passado e projetá-la no horizonte de tempo que vai de 2011 à 2025 a partir de bases de dados oficiais do MEC.

Em seguida, avança-se para a etapa 8, na qual analisa-se e estima o impacto dos componentes que reduzem a oferta e disponibilidade de profissionais de curso superior para a área de TI: aposentadoria, mortalidade, evasão, retenção e migração. Essas variáveis são adicionadas, com exceção da migração, a função de disponibilidade de oferta de mão de obra específica.

### ***3.2.1. População de curso superior disponível no ano base (2010)***

Conforme a metodologia proposta por IPEA (2011), a população disponível de curso superior no ano base corresponde ao estoque inicial de pessoas com determinada credencial, ou seja, com formação ou título que as certificam estar capacitadas para exercerem determinadas atividades. Neste estudo, a credencial utilizada é o certificado de nível superior em cursos relacionados com a área de tecnologia da informação e serviços correlatos. A população habilitada para as atividades de tecnologia da informação pode ser determinada pela combinação de informações contidas nos Censos Demográficos realizados pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e nos Censos da Educação Superior disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), doravante denominado simplesmente de Censo Superior.

O Censo de 2010 permite, desta forma, estimar a quantidade de pessoas capacitadas, no período de sua realização, a trabalharem em ocupações relativas a TI por meio da variável v6352 – Código do Curso Superior de Graduação. Os dados permitem desagregar esta informação por diversas características, como sexo, idade e região. A data de referência deste Censo Demográfico é 31 de julho de 2010, e sua coleta foi realizada no período de 1º de agosto a 30 de outubro de 2010.

Justamente o fato da coleta de dados dos últimos Censos Demográficos terem ocorrido no 2º semestre do ano, faz se necessário uma observação do ponto de vista metodológico quanto à determinação da população habilitada disponível. De forma geral, no Brasil os estudantes são diplomados em dois períodos do ano, após o fim do primeiro ou do segundo semestre. Quando o Censo foi realizado, uma parcela da população que afirmou ter curso superior acabara de concluí-lo naquele mesmo ano com o fim do 1º semestre. Essa observação é importante, pois, negligenciá-la levará a falta de uma parcela da população com formação superior na

área de interesse. Isso ocorre porque o fluxo de pessoas qualificadas que será adicionado ao seu estoque inicial se baseia em dados anuais do Censo da Educação Superior.

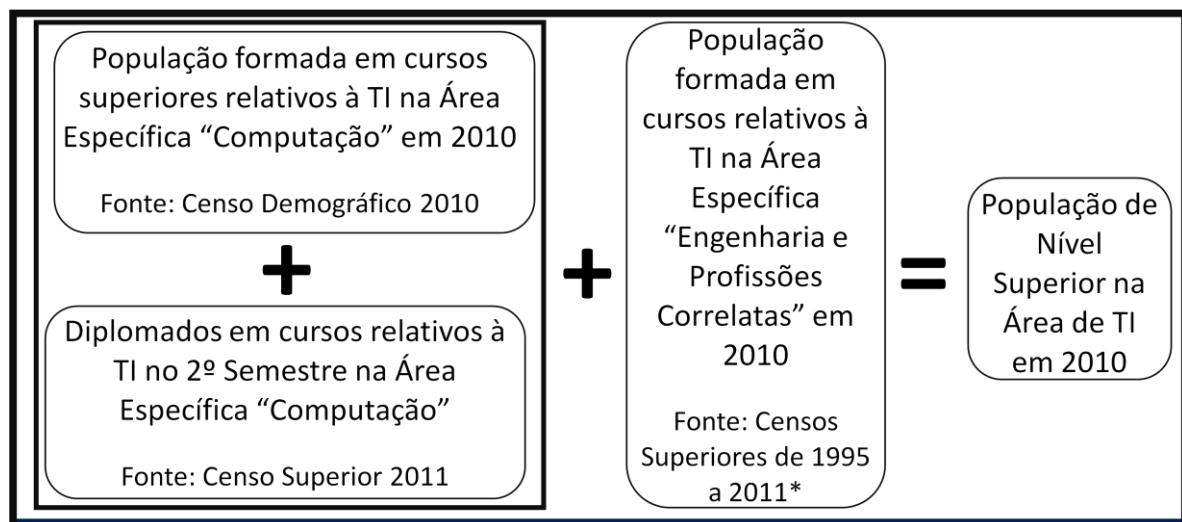
Para contornar essa questão levantada, recorreu-se a um tratamento dos dados do Censo Demográfico com a finalidade de acrescentar a quantidade de indivíduos que se formaram no 2º semestre do ano da coleta dos dados. Esse número foi estimado a partir dos dados do Censo da Educação Superior de 2011. É importante esclarecer que o número de concluintes do ensino superior de um determinado ano só é apresentado no Censo da Educação Superior do ano seguinte. Por isso, o uso do Censo Superior de 2011 para definir a quantidade formada em 2010. Uma dificuldade adicional apresentada é que no Censo Superior de 2011, o número de concluintes no ano de 2010 não é desagregado por semestre. O número de diplomados apresenta-se desagregados por semestre nas edições do Censo Superior de 2001 à 2007. Desta forma, analisou-se a evolução do percentual dos formandos em TI que concluíram o curso superior na segunda metade do ano entre 2001 e 2007. Em seguida, aplicou-se essa parcela estimada ao número de concluintes no ano de 2010, obtendo-se, assim, o contingente formado no 2º semestre deste ano.

Porém, essas etapas não captam todo o universo dos cursos superiores que preparam pessoal qualificado para a área de TI no Brasil. Há cursos relacionados à TI que estão classificados como cursos da área detalhada do conhecimento “Eletrônica e Automação”, que faz parte da Área Específica “Engenharia e Profissões Correlatas, que por sua vez faz parte da grande área do conhecimento “Engenharia, Produção e Construção”, segundo classificação do INEP. O menor nível desagregado sobre o ensino superior no Censo Demográfico é a Área Detalhada, e não a Área do Curso como no Censo Superior. Consequentemente, não se pode definir por meio do Censo Demográfico a quantidade de pessoas qualificadas em cursos relativos a TI que pertencem a Área de Engenharia.

Uma alternativa para superar esta limitação do Censo Demográfico, consiste em somar o número de concluintes de cursos relativos a TI classificados na Área de Engenharia no período compreendido de 1995 à 20, no qual 1995 é o primeiro ano em que há microdados disponibilizados pelo INEP em sua página oficial, e 2009, ano base da população habilitada disponível. Só é possível recorrer a esse recurso sem

prejuízos a população habilitada no ano base, porque os cursos de TI que fazem parte da área Engenharia são bem recentes. Por exemplo, o primeiro curso de Engenharia da Computação foi criado somente no ano de 1985. De 1985 até 1995 poucos se formaram nesta área, visto que em 1995, segundo dados do INEP, não houve concluintes neste curso. Isto corrobora o fato de que tal procedimento não gera prejuízos significativos a população total disponível no ano base. A figura 1 resume bem essa parte da metodologia.

**Figura 1:** Estimação da população disponível de nível superior na área de TI num ano base (2010)



Fonte: Elaboração própria.

\* No Censo Superior de 2011 é que são apresentados os dados relativos aos concluintes em 2010.

Conforme esquema apresentado na figura 1, a população de nível superior disponível para atuar na área de TI no ano de 2010 equivale a soma do contingente de pessoas que informaram ter como curso mais elevado um curso superior na área de TI pertencente à área específica de “Computação” no Censo de 2010 mais a população formada em cursos relativos a TI pertencentes à área de conhecimento de “Engenharia” ao longo do período que vai de 1995 a 2010, Mais o número de concluintes no 2º semestre de 2010 em cursos relacionados a TI pertencentes à área do conhecimento “Computação”.

Portanto, este estudo, ao levar em consideração essas características dos dados disponíveis, avança na proposta metodológica apresentada pelo IPEA (2011), visto que este não faz estas ponderações.

### **3.2.2. Mortalidade**

Estimar e projetar o tamanho e impacto da mortalidade sobre a disponibilidade de mão de obra apresenta vários desafios. Há dificuldades em obter dados fidedignos ao perfil dos trabalhadores de nível superior que exercem atividades de TI.

Diante desta limitação, optou-se por usar como *proxy* da taxa de mortalidade de profissionais de TI de nível superior a taxa de mortalidade da região metropolitana de São Paulo na faixa de 20 a 59 anos de idade. Tal escolha se justifica por dois motivos. Primeiro, grande parcela destes profissionais concentram-se na região metropolitana de São Paulo. Em segundo lugar, mais de 90% das pessoas que declararam ter como curso mais elevado e concluído graduação relacionada Tecnologia da Informação tinham entre 29 e 59 anos.

O valor da *proxy* de mortalidade escolhida foi baseado no trabalho de Martignoni, Carvano e Jannuzzi (2006), no qual estimou as taxas de mortalidade, segundo grupos etários, para as Regiões Metropolitanas do Rio de Janeiro e São Paulo entre os anos de 1989 e 2000.

### **3.2.3. A Saída por Aposentadoria**

Estudos com o intuito de mensurar a disponibilidade de mão de obra específica para um setor se depara com o desafio de incorporar à metodologia utilizada a dinâmica das aposentadorias (IPEA, 2011). A aposentadoria é um fator que impacta negativamente o número de profissionais disponíveis no mercado para exercer atividade econômica remunerada.

As dificuldades metodológicas em torno da aposentadoria ocorrem por dois motivos conforme IPEA (2011). Em primeiro lugar, a aposentadoria nem sempre corresponde a uma saída definitiva do mercado de trabalho, muitos profissionais trabalham mesmo tendo o benefício da aposentadoria. O segundo motivo deve-se ao fato de que há vários fatores que impactam na entrada e saída do mercado de

trabalho, entre os quais destacam-se “educação, renda, condição no domicílio, composição das famílias, sistema de previdência social, legislação, ciclos econômicos, grau de urbanização, mortalidade e, particularmente, para as mulheres, estado conjugal e fecundidade” (IPEA, 2006, p. 85).

Uma alternativa apresentada e utilizada pelo IPEA (2011) é a aplicação de uma idade de corte a partir da qual o profissional é considerado excluído da força de trabalho. O estudo adotou a idade de corte de 70 anos, ou seja, a partir dessa idade, todas as pessoas com nível superior deixarão de ofertar definitivamente sua mão de obra. A publicação do IPEA defende que essa suposição é consistente alegando que 99,2% de toda a população economicamente ativa de nível superior, segundo dados do PNAD de 2009, apresentava uma idade inferior a 70 anos.

Desta forma, baseado no trabalho do IPEA (2011), o presente estudo recorre ao uso da taxa de corte de 70 anos para mensurar, estimar e verificar a dinâmica e magnitude da aposentadoria sobre a disponibilidade de pessoal qualificado para trabalhar como PROFSS de nível superior. A base de dados utilizada será o Censo Demográfico realizado pelo IBGE no ano de 2010.

Com a finalidade de trabalhar apenas com os dados referentes as pessoas com curso superior completo relativo as atividades de Software e Serviços de TI, os seguintes passos foram realizados:

- 1- Manteve-se apenas as observações que declararam que frequentou como curso mais elevado (variável *v0633*) a opção 11 relativa à Superior de Graduação;
- 2- Em seguida, foi excluído todas as observações que responderam não ter concluído o curso mais elevado que frequentou (variável *v0634*);
- 3- Depois excluiu-se todas as observações na qual o curso superior não pertencia a área de TI;
- 4- E por fim, houve um tratamento nos dados que consistiu na exclusão de todas as observações que informaram ter curso superior com idade inferior a 20 anos, com o objetivo de manter a coerência com o sistema nacional de educação, no qual, seguindo as devidas diretrizes, uma pessoa não conseguirá obter diploma superior com menos de 20 anos de idade.

### **3.2.4. Migração**

Assim como no trabalho do IPEA (2011), as variáveis migratórias, embora possam ter impactos relevantes na disponibilidade de mão de obra local, foram desconsideradas. Trabalhou-se, assim, com a suposição de que não há mobilidade de pessoas entre o país e o resto do mundo. Essa premissa não tende a ter grande influência sobre os resultados obtidos, pois a participação de estrangeiros entre a população que detinha como maior nível cursado e concluído um curso superior da área de TI representa, conforme o Censo Demográfico de 2010, apenas 4,78%, ao considerar os naturalizados brasileiros.

Esse pressuposto é reforçado ao olhar as pessoas que tinham no trabalho principal uma ocupação relacionada a TI. No Censo Demográfico de 2010, dentre essa população, apenas 3% das pessoas que responderam o quesito nacionalidade (*variável v0620*) não eram brasileiras natas.

Acrescenta-se ainda, que o fluxo migratório tende a apresentar efeitos negativos sobre a disponibilidade de mão de obra qualificada em termos gerais para o Brasil. Visto que, por se tratar de um país em desenvolvimento, possa ocorrer o fenômeno de “fuga de cérebros” para os países desenvolvidos, como EUA e países da Europa. Porém, tal quesito é de difícil mensuração, o que dificulta ainda mais a incorporação da variável migratória no intuito de mensurar a oferta de mão de obra qualificada.

Ressalva-se que a migração não foi incorporada ao modelo de estimação, mas seus impactos e perspectivas, poderão se tornar um importante fator na disponibilidade de mão de obra no futuro do país.

### **3.3. Análise da compatibilidade entre a estrutura de oferta e de demanda**

Finalizando os esforços deste estudo iniciam-se as tarefas do último bloco de análise da compatibilidade entre a estrutura de oferta e de demanda dos recursos humanos para software e serviços de TI. A etapa 9 consiste em identificar e aplicar um redutor à quantidade ofertada de mão de obra especializada. Isso porque, a capacidade da oferta não implica necessariamente em mão de obra qualificada e direcionada para essas atividades. Há diversos fatores que contribuem para a



redução da efetiva disponibilidade de mão de obra, entre eles podemos destacar: a deficiência da formação e a quantidade de profissionais que não pretendem e nem vão trabalhar nas atividades de software e serviços de TI. Diante dessa situação, afim de proporcionar valores mais próximos da realidade, será definido um redutor. Em seguida, este redutor será aplicado sobre a capacidade de oferta atual e futura, tendo como resultado final a oferta de mão de obra apta a realizar atividades de software e serviços de TI de nível superior.

Por fim, realiza-se a última etapa desta proposta metodológica, etapa 10, na qual consiste em confrontar os dados resultantes finais do lado da oferta e de demanda dos profissionais de interesse. Desta forma, será possível verificar as duas hipóteses que norteiam o desenvolvimento deste trabalho, a saber: (a) se há uma incompatibilidade entre a mão de obra qualificada demandada e a ofertada nesse setor e (b) se há uma tendência de agravamento desse desequilíbrio.

## **4. O SETOR DE TI: SUA IMPORTÂNCIA E CARACTERIZAÇÃO**

### **4.1. As Tecnologias de Informação e no novo paradigma técnico-econômico**

As mudanças de paradigmas leva a transformações técnico-econômicas, elegendo novos setores chaves e modificando a forma como a sociedade se organiza para produzir e distribuir. O atual paradigma é marcado pelo surgimento e crescimento das atividades do complexo das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação), das quais se destaca, conforme Silva e Bastos (2005), a produção de computadores, bens de capital eletrônicos, software, equipamentos de telecomunicações, fibra ótica, robótica, banco de dados, serviços de informação e comunicação digital em rede. Entre os produtos e invenções originados dessas atividades podemos destacar os robôs industriais, satélites de comunicação, computador pessoal, caixa eletrônico, telefone celular, tablet, softwares e sistemas de gerenciamento, sistemas de GPS e tecnologias automotivas. Diante dos impactos e transformações promovidas pelas TIC, Merlo (2009) afirma que elas “configuram-se como a base estrutural da Sociedade da Informação em que vivemos”.

O novo paradigma possibilitou, segundo Silva e Bastos (2005), “o surgimento de redes de firmas baseadas em computadores e na cooperação nas áreas de tecnologia, controle de qualidade, treinamento, planejamento de investimentos e da produção”. Os autores citam como exemplo a questão do controle de produção e de estoques que tiveram melhoras substanciais.

As invenções relacionadas a TI impactaram, e continuam impactando, profundamente o mercado de trabalho, levando-o a uma verdadeira transformação. Os recursos de informática permitem que máquinas e equipamentos ocupem um lugar que pertencia ao homem. De fato, com seu surgimento e uso crescente, a informática levou a substituição do trabalho humano por máquinas, sistemas automatizados e de gerenciamento, robôs industriais e computadores, principalmente em atividades braçais, repetitivas e passíveis de automação. Se por um lado levou a diminuição do emprego de mão de obra, criou um novo mercado de trabalho, exigindo profissionais mais treinados e qualificados, em que o conhecimento desempenha papel fundamental. De fato, a consequência da

utilização da TI é uma profunda mudança na forma das empresas se organizar, tanto para produzir e distribuir, quanto para se relacionar. Acarreta-se, com isso, a criação de novas atividades e funções, bem como na alteração de procedimentos, tarefas, métodos de produção e trabalho.

As novas tecnologias modificaram significativamente as noções de tempo e espaço, as distâncias ficaram menores, a comunicação entre agentes de diferentes lugares torna-se possível, a comercialização não fica mais restrita a região em que se encontra, as transações bancárias são instantâneas, ou seja, eliminaram-se as barreiras para um mercado global. De fato, com a Terceira Revolução Industrial, emergiu-se aquilo que hoje se conhece como globalização. Ou seja, a produção, o consumo e, sobretudo, o capital, se mundializaram. Para Roselino e Diegues (2009), ao mesmo tempo em que as atividades de desenvolvimento de software constitui papel essencial na constituição da base técnica para a emergência e avanço do processo de globalização, compondo a indispensável infraestrutura comunicacional, elas também são envolvidas e transformadas por esse mesmo processo. Quanto mais globalizado for o mundo, maior a necessidade de softwares e hardware. Os autores prosseguem afirmando que a constituição de um novo modelo de organização da produção em muitas empresas, a descentralização da produção, se destaca dentre as características da globalização, viabilizada justamente pelo uso das TIC's.

A utilização da TI tem provocado uma profunda mudança na forma da sociedade se organizar, tanto para produzir e distribuir, quanto para se relacionar. Como exposto por Pilla e Passaia (2008, p. 74) “a TI está revolucionando a maneira com que as organizações estão fazendo negócios”. Acarreta-se, com isso, a criação de novas atividades e funções, bem como na alteração de procedimentos, tarefas, métodos de produção e trabalho, além de mudanças relacionadas ao uso do tempo e do espaço. Seu uso tem encurtado distâncias e interligado diversos agentes econômicos. A TI permite as empresas darem um salto em sua produtividade. Além de reduzirem o tempo de muitas atividades, “permitem que máquinas assumam e executem com excepcional competência tarefas que exigiam muito esforço e tempo humanos” (NEVES, 2006, p.3). Esse ganho de produtividade possibilita as empresas elevarem seus lucros e/ou reduzirem os preços de seus produtos e ou serviços, devido aos custos menores. Essa maior produtividade, não leva a um piora da

qualidade dos produtos e ou serviços, pelo contrário, as TI proporcionam um nível de qualidade ainda maior. De forma simples, Cohen (2002) aponta seis estratégias genéricas para o uso de TI: redução de custos, criação de valor, inovação, redução do risco, virtualização e diferenciação de produto.

A TI é um elemento produtivo transversal, ou seja, está presente em todos os setores, assim como outros recursos como energia. Essa transversalidade decorre das características e dos benefícios trazidos com a utilização de TI. Todos os setores empregam TI, dos mais simples aos mais complexos, desde as micro e pequenas empresas até as de grande porte. Ela é utilizada nos consultórios para agendar consultas, por engenheiros para desenhar seus projetos, pelas empresas para controlar e gerenciar seus ativos, pelo comércio para registrar suas vendas, pelos bancos para realizar transações, dentre infindáveis outras utilidades.

A TI é uma poderosa ferramenta de gerenciamento dos processos devido a sua capacidade de registrar e processar inúmeras informações, proporcionando uma redução no risco de erros e na margem de incertezas, o que permite aos gestores terem uma visão mais precisa da situação, auxiliando-os nas tomadas de decisões. Dessa forma, seu uso se torna uma questão estratégia e obrigatória nos mais diversos setores das atividades econômicas. Quanto maior o volume de informações, mais necessário e aconselhável é a intensificação de sua utilização. Tal utilização se torna ainda mais atrativa pelo fato de gerar dados a um custo baixo. Albertin (2001, p. 43) expressa bem essa realidade ao afirmar que “a tecnologia tem auxiliado na habilidade de manipular grande volume de transações num custo unitário médio decrescente”.

Seu caráter pervasivo faz com que penetrem em setores que até então não faziam seu uso. Ao olharmos para inúmeras atividades, logo podemos observar essa característica. Entre muitos bons exemplos disponíveis temos o GPS (*Global Positioning System*) que se tornou uma ferramenta obrigatória para as transportadoras e o torno CNC (Controle Numérico Computadorizado) que revolucionou e modificou os processos de usinagem. Essa invasão vai além das áreas produtivas e das atividades econômicas, também atinge a forma de organização e vida da sociedade.

Em síntese, a importância da TI no atual paradigma técnico-econômico pode ser observada pela sua participação no produto de cada país, principalmente nos países desenvolvidos e mais recentemente nos países em desenvolvimento, pela influência indireta no desempenho de inúmeras atividades, sejam elas produtivas ou não (ROSELINO, 2006), sua materialização em mercados com dimensões financeiras significativas, com grande nível de dinamismo nos fluxos de comércio internacionais e com altas taxas de crescimento (DIEGUES, 2010).

#### **4.2. O Setor de Software e Serviços de TI**

O mercado de TI é extremamente complexo, dinâmico e heterogêneo. Dinâmico porque gera uma enorme receita, além de estar sempre em evolução e sofrendo transformações relativamente radicais. Sua heterogeneidade se deve ao fato de ele ter muitos nichos específicos. Além disso, uma característica essencial é que em muitos segmentos ele possui fracas barreiras de entrada, possibilitando sempre a entrada de novos participantes. Uma das justificativas para esse fraco nível de barreiras de entrada se deve ao fato da maioria das atividades relacionadas à TI serem serviços. Neste sentido, Schmenner<sup>7</sup> citado por Meirelles (2010, p. 88) afirma que “são poucas as barreiras de entrada no setor de serviços, pois os serviços são intensivos em mão de obra”.

Devido às características e a crescente importância do uso do software, aliadas a necessidade de um adequado tratamento da informação por parte das instituições, as atividades relacionadas ao software e serviços de TI estão presentes em toda economia, não há indústria em que essas atividades não são encontradas. Desta forma, as atividades de software e serviços correlatos não estão compreendidas totalmente em sua própria indústria, diferentemente do que ocorre com muitas atividades da economia.

Diversas empresas que não tem como finalidade principal desempenhar atividades de software e serviços de TI, realizam essas atividades internamente de forma secundária para variados objetivos e necessidades. Portanto, encontra-se em seus quadros de funcionários profissionais próprios destas atividades.

---

<sup>7</sup> SCHMENNER, R. W. Administração de operações em serviços. São Paulo: Futura, 1999.

Essa constatação levou o SOFTEX a criar uma metodologia em que divide o setor em dois grupos: IBSS (Indústria Brasileira de Software e Serviços de TI) e NIBSS (Não –IBSS). Portanto, o setor de software e serviços de TI compreende as empresas que fazem parte destes grupos.

#### 4.2.1. A IBSS

Com a finalidade de estudar e acompanhar sistematicamente o setor de TI, o Observatório SOFTEX criou uma metodologia própria, delimitando as atividades pertencentes à Tecnologia da Informação, grupo que foi denominado de Indústria Brasileira de Software e Serviços de TI, ou simplesmente pela sigla IBSS. Contempla duas indústrias próximas entre si, a indústria de software e a indústria de serviços de TI, sendo, portanto, composta por empresas que tem como fonte principal as atividades referentes a elas. O quadro 1 apresenta as classes de atividades que compreendem essas duas indústrias segundo versão 2.0 da CNAE e metodologia adotada pelo SOFTEX.

Classe	Atividade	Indústria
6202	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis	Software
6203	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não customizáveis	Software
6201	Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda	Serviços de TI
6204	Consultoria em TI	Serviços de TI
6311	Tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e de hospedagem na Internet	Serviços de TI
6319	Portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na Internet	Serviços de TI
9511	Reparação e manutenção de computadores e de equipamentos periféricos	Serviços de TI
9512	Reparação e manutenção de equipamentos de comunicação	Serviços de TI

**Quadro 1:** Classes de atividades que compõe a IBSS

Fonte: SOFTEX (2012), segundo versão 2.0 da CNAE.

As empresas da IBSS atuam com foco na TI, mas não são a totalidade de empresas que de alguma forma realizam atividades voltadas a Tecnologia da Informação. Ou seja, o setor de TI não se limita a sua própria indústria, fazem parte

dele empresas que tem como atividade-fim atividades que não são voltadas a TI, mas que por diversos motivos precisam dela.

Mesmo se tratando de uma indústria voltada a uma área comum, no caso a TI, a IBSS não é homogênea, é repleta de diferenças, a começar pelas próprias atividades desempenhadas, com alto ou baixo valor agregado. Diferenças que podem ser compreendidas pela complexidade, as diversas soluções que são oferecidas e o vasto leque de agentes com a qual se relacionam. Em Diegues e Roselino (2009, p. 122) pode observar os motivos dessa heterogeneidade:

IBSS caracteriza-se pelo domínio de um conjunto complexo de capacitações tecnológicas em diversos segmentos. Tais capacitações, desenvolvidas em decorrência tanto das políticas de incentivo governamental (sejam políticas setoriais específicas ou como parte de um conjunto mais amplo de políticas nacionais de fomento às atividades científicas e tecnológicas) quanto da estreita associação entre a IBSS e um conjunto de setores da economia brasileira demandantes de soluções complexas, contribuiu para a construção de vantagens competitivas e para a capacitação para o desenvolvimento de soluções com alto grau de complexidade tecnológica para segmentos como financeiro, governo eletrônico, telecomunicações e gestão empresarial.

A IBSS é marcada pela inovação, realiza atividades com alto potencial inovativo e esta é condição necessária para ser competitivo e se manter no mercado. Desta forma, é fundamental o incentivo à inovação. Dentro desta indústria, em atividades de alta tecnologia, uma forma de incentivar a inovação é, além de incentivar o progresso técnico e desenvolvimento tecnológico dentro das empresas que já existem, criar condições para o surgimento de diversas outras empresas. Nesses setores é muito característico se ter a presença *start-ups*, ou seja, pequenas empresas que surgem com uma nova ideia, que nascem em incubadoras tecnológicas. Remete-nos à empresas que surgiram com simples ideias e que em pouco tempo se tornaram grandes, devido crescimentos vertiginosos, dentre elas podemos destacar Google, Apple, Skype e mais recentemente o Facebook.

Desta forma, além de incentivar a inovação em grandes empresas, é fundamental aumentar a quantidade de empresas e estimular o constante surgimento de outras. Muitas irão fechar logo nos primeiros anos, mas as que derem certo tem a possibilidade de trazer novas ideias para o setor. Nesse sentido, o Brasil

tem apresentado bons resultados, pois em 2009 a IBSS tinha 64.345 empresas e tem experimentado um constante e consistente aumento no seu número. Entre 2003 e 2009 o número de empresas da IBSS cresceu a uma taxa média de 4,3% a.a., sendo que o número de empresas com 20 ou mais pessoas ocupadas cresceu no mesmo período a uma taxa bem superior, 10,9% a.a. (SOFTEX, 2012).

#### **4.2.2. A NIBSS**

A NIBSS, Não-IBSS, é composta por empresas que não tem como fonte principal de receitas o software ou os serviços de TI, mas uma parte delas, segundo o SOFTEX (2012), por motivos diversos executam atividades internas de software e serviços de TI, podendo gerar ou não receita. Em outras palavras, compreende todas as empresas que realizam atividades de software e serviços de TI que não pertencem a IBSS.

O SOFTEX estima essas atividades na NIBSS por meio da presença de PROFSS (profissionais assalariados com ocupações diretamente relacionadas com software e serviços de TI). Muitas vezes esses profissionais constituem uma equipe interna dentro da empresa com a função de realizar a manutenção e reparação dos equipamentos de informática e de comunicação, de garantir a segurança dos dados, informações e do sistema utilizado e dar suporte. Outras vezes trabalham no desenvolvimento de software que serão embarcados nos produtos da empresa.

Essa realidade faz com que as empresas da NIBSS contratem funcionários que desempenham atividades claramente ligadas ao setor de TI. Ou seja, há uma competição por PROFSS entre a IBSS e a NIBSS Tornou-se indispensável para as empresas dos mais variados setores da economia disporem internamente de um departamento voltado a TI ou informática, dando suporte e realizando a manutenção de software e hardware. Quanto maior a empresa, maior a necessidade de utilizar TI para integrar os setores e os processos dela, facilitar a comunicação e o controle, isso leva a concentração de PROFSS em empresas de grande porte, como fica evidenciado na publicação do SOFTEX (2012).

O Observatório SOFTEX inclui na categoria PROFSS os profissionais com emprego formal pertencentes as famílias ocupacionais da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) que estão estritamente relacionadas com atividades de software e serviços de TI. O quadro 2 apresenta essas famílias ocupacionais.



<b>Trabalhador em desenvolvimento de software e atividades relacionadas</b>
1236 - Diretores de serviços de informática
1425 - Gerentes de Tecnologia da Informação
2122 - Engenheiros em computação
2124 - Analistas de sistemas computacionais
3171 - Técnicos de desenvolvimento de sistemas e aplicações
<b>Trabalhador em serviços de software e atividades relacionadas</b>
2123 – Administradores de redes, sistemas e bancos de dados
3172 - Técnicos em operação e monitoramento de computadores
3722 - Operadores de rede de teleprocessamento e afins
4121 - Operadores de equipamentos de entrada e transmissão de dados

**Quadro 2:** Famílias Ocupacionais Selecionadas

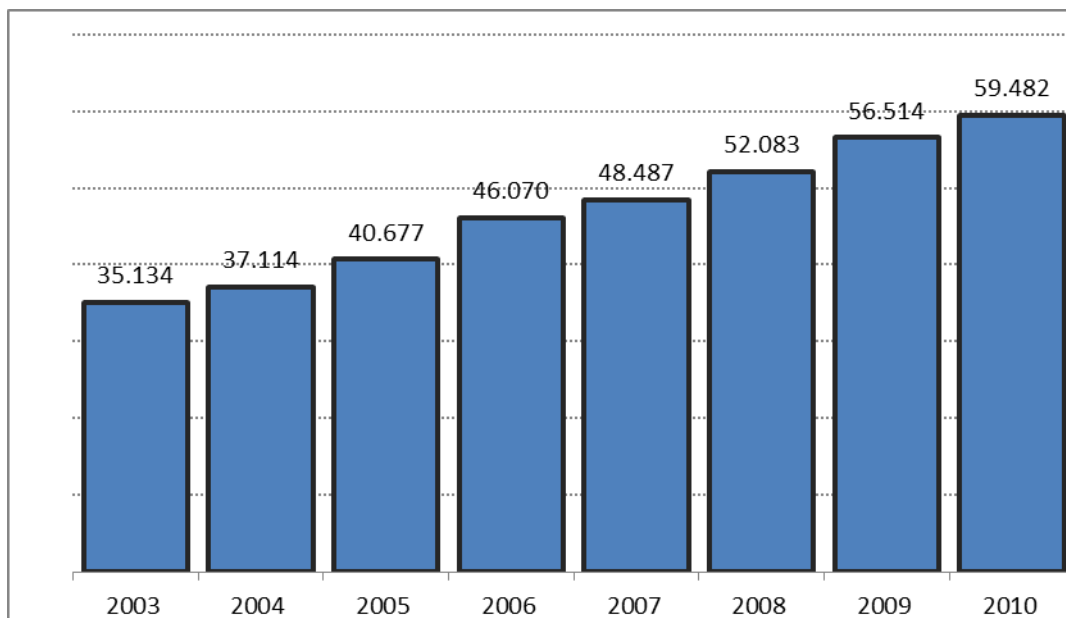
Fonte: Diegues (2010).

## 5. DEMANDA DE RECURSOS HUMANOS ESPECIALISTAS EM TI DE NÍVEL SUPERIOR

### 5.1. Crescimento da Receita da IBSS e da NIBSS

A IBSS apresenta um ciclo de crescimento virtuoso, dinâmico e robusto. A indústria de TI cresceu 13% a.a. entre 1991 e 2001, elevando sua participação de 0,27% para 0,71% do PIB nacional no mesmo período (CADERNOS BDMG, 2007). Segundo publicação do SOFTEX (2012), a receita líquida da IBSS entre 2003 e 2009 cresceu 8,2% a.a., em termos reais. Essa forte evolução da receita líquida da IBSS é apresentada no gráfico 1.

**Gráfico 1:** Receita Líquida da IBSS – Brasil, período 2003 – 2010 (Em mi R\$, valores deflacionados pelo IGP-DI, ano-base 2010)

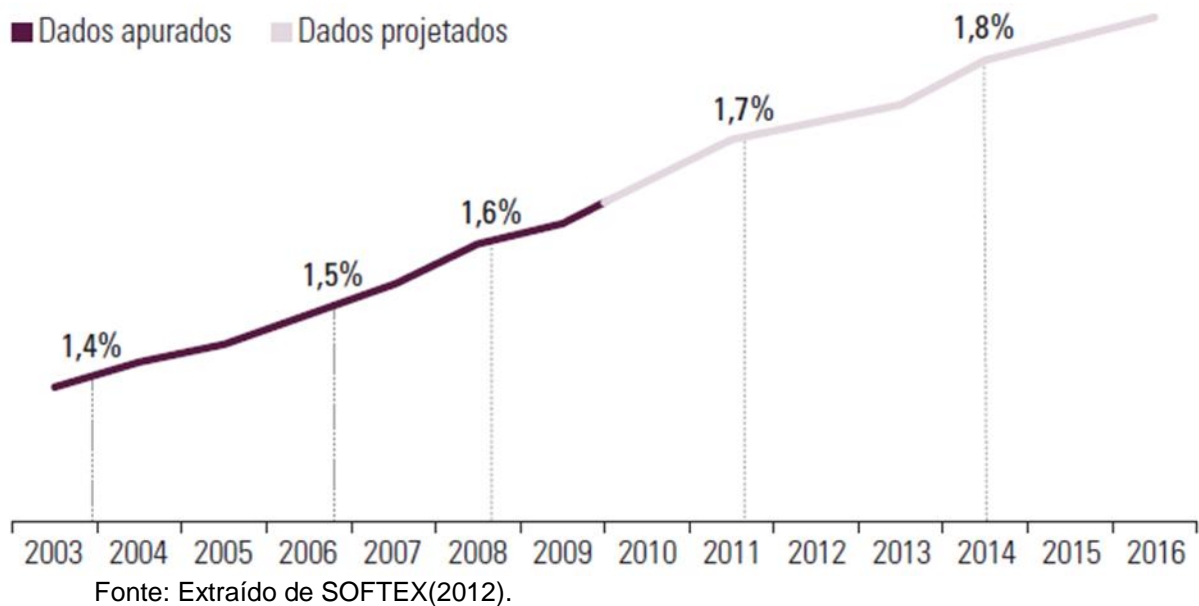


Fonte: Observatório SOFTEX, a partir de tabelas especiais da PAS/IBGE, Diretoria de Pesquisas/Coordenação de Serviços e Comércio, anos diversos.

Conforme o gráfico 1, a IBSS apresentou um crescimento constante e contínuo, mesmo nos anos da crise financeira, 2008 e 2009. IBSS saiu do patamar de 35 bilhões de reais de receita líquida em 2003 e superou os 59 bilhões de reais no ano de 2010, um crescimento robusto na ordem de 69%, uma taxa média de crescimento de 7,81%. Desempenho muito superior ao crescimento do PIB e quase

o dobro do aumento no número de empresas no período. O que leva a dois resultados. O primeiro é o aumento constante da participação da receita líquida das empresas da IBSS no produto do país, conforme apresentado no gráfico 2.

**Gráfico 2:** Participação da receita líquida das empresas da IBSS no Produto Interno Bruto – Brasil, período 2003 - 2009 e estimativas para o período de 2010 – 2014



A participação da IBSS no PIB apresenta uma elevação contínua e consistente. Em 2003, a receita líquida das empresas da IBSS correspondia a 1,4% do PIB, saltou para 1,6% em 2008. Esse movimento tende a continuar, pois há muito espaço para TI no Brasil, tanto com o crescimento do mercado interno quanto os esforços governamentais empreendidos para que o Brasil possa despontar como forte exportador. Esse movimento e tendência levou o SOFTEX (2012) a estimar que em 2014 essa participação chegaria a 1,8%, conforme visualizado no gráfico 2.

O segundo é o aumento do porte das empresas. Segundo o SOFTEX o número de empresas da IBSS cresceu a uma taxa média de crescimento de 4,3% a.a., enquanto a taxa da receita líquida foi de 8,2% a.a. entre 2003 e 2009, conforme pode-se observar no gráfico 2. Desta forma, a receita líquida cresceu mais que o número de empresas, havendo um aumento da receita média por empresa da IBSS, fazendo com que elas ganhem musculatura do ponto de vista financeiro. Ter um porte maior trás diversos benefícios para as empresas. Permite que elas tenham

melhor estrutura administrativa, maior fôlego financeiro, maior capacidade de investir em pesquisa e desenvolvimento e em capacidade física, maior capacidade de diluir riscos, prejuízos e custos, enfim, maior capacidade de competir. Aspecto importante e necessário com o acirramento da concorrência no setor que tem estreitado margens e forçado as empresas a inovarem e prestarem serviços de qualidade cada vez maior. Vale ressaltar que o aumento do porte não é só financeiro, mas também no número de pessoas ocupadas.

O aumento crescente da participação da receita líquida da IBSS em relação ao PIB observado no gráfico 2 deve-se ao fato do desempenho da Indústria de Software e Serviços de TI ser bem superior ao PIB. Fenômeno que ocorre devido o novo paradigma tecno-econômico, no qual ela desempenha papel central, crescente, essencial e necessário. Características que tornam o mercado de TI menos sensível a períodos recessivos. Pois, embora em momentos difíceis os investimentos e gastos com tecnologia da informação pode oscilar conforme o Produto Interno Bruto, os empresários investem em TI como forma de aumentar a competitividade das empresas, melhorar processos, reduzir custos e aperfeiçoar os instrumentos de controle e monitoramento. Em ciclos de crescimento econômico, os gastos com TI geralmente apresentam taxas de crescimento superiores ao do PIB. Desta forma, tanto em crise quanto em momentos de prosperidade econômica, há elevação da razão TI/PIB. A respeito deste comportamento, Wilson Moherdauí afirma no Anuário Informática Hoje (2012, p. 5):

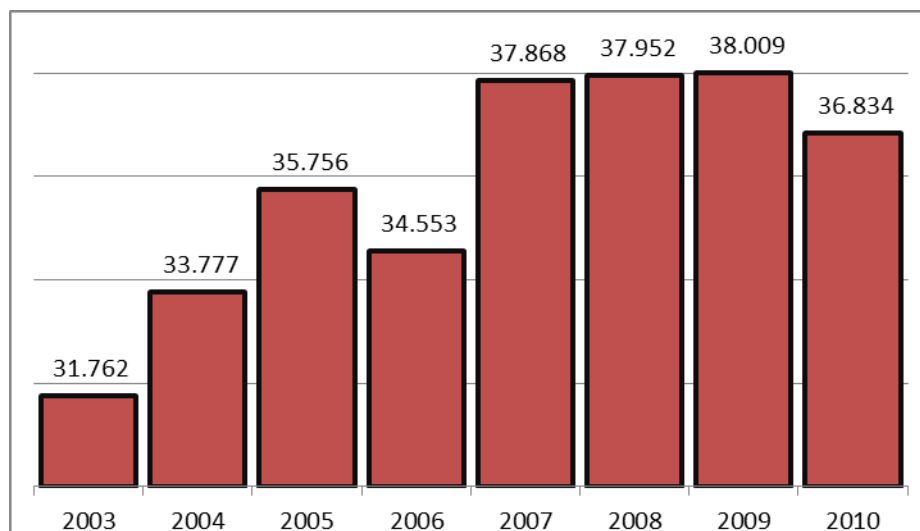
O bom desempenho do mercado de TI costuma ser explicado pelos especialistas como um círculo virtuoso, praticamente imune aos solavancos econômicos: se a economia como um todo vai bem, os investimentos em tecnologia crescem, estimulados pela efervescência do consumo e pelo acirramento da competição; se a economia vai mal, os investimentos em tecnologia também crescem, agora impulsionados pela necessidade de aumentar a produtividade e reduzir custos.

No Anuário Informática Hoje (2013, p.21), Alexandre Kazuki, diretor de marketing da HP, declara: “Já é claro que TI é essencial e ainda mais necessária em momentos de aperto”. Em resumo, o setor de TI apresenta um comportamento em certa medida descolado do conjunto da economia. Tendência que deve permanecer,

elevando ainda mais sua participação no PIB brasileiro e também nos demais países.

Para estimar os valores das atividades de software e serviços de TI realizadas na NIBSS, o SOFTEX criou uma metodologia em que usa um indicador denominado de VRProfssTotal. Ele procura estimar a receita que o total dos profissionais empregados na NIBSS que desempenham atividades de TI gerariam se as atividades de software e serviços de TI fossem terceirizadas para empresas pertencentes a IBSS. O gráfico 3 apresenta a evolução deste indicador entre 2003 e 2010.

**Gráfico 3:** Valor referente às atividades de software e serviços de TI realizadas por PROFSSs (VRProfssTotal) empregados na NIBSS – Brasil, período 2003 – 2010 (Em mi R\$, valores deflacionados pelo IGP-DI, ano-base 2010)



Fonte: Observatório SOFTEX

O VRProfssTotal apresentou, conforme o gráfico, crescimento relativamente alto entre 2003 e 2007, porém houve estagnação com crise financeira iniciada em 2008 e intensificada no Brasil em 2009. O que chama atenção é que após a crise, em 2010, o indicador apresentou uma forte queda, comportamento totalmente contrário do apresentado pelo PIB que cresceu mais de 7% naquele ano. Diferentemente da IBSS que apresentou um crescimento chinês no período, os valores gerados em atividades de TI na NIBSS cresceu apenas 16%, ou uma taxa de crescimento médio de apenas 1,02% ao ano.

A tabela 2 evidencia as disparidades entre o desempenho da IBSS e NIBSS em relação as atividades e serviços TI.

**Tabela 2:** Receita líquida da IBSS e VRProfssTotal da NIBSS – Brasil, período 2003 – 2010

Ano	RL da IBSS (em mil R\$)	VRProfssTotal na NIBSS(em mil R\$)	Cresc. da RL IBSS (%)	Cresc. do VRProfssTotal na NIBSS (%)
2003	35.133.832	31.762.477	-	-
2004	37.113.830	33.777.859	5,6	6,3
2005	40.676.904	35.756.216	9,6	5,9
2006	46.069.827	34.553.690	13,3	-3,4
2007	48.487.103	37.868.374	5,2	9,6
2008	52.082.829	37.952.796	7,4	0,2
2009	56.513.558	38.009.859	8,5	0,2
2010	59.482.386	36.834.026	5,3	-3,1

Fonte: Observatório SOFTEX

Enquanto a IBSS apresenta um comportamento regular, consistente e forte no crescimento de sua receita líquida, observa-se na NIBSS um comportamento irregular do VRProfssTotal. Após dois anos de forte crescimento, 2004 e 2005, apresenta uma forte retração seguida por uma taxa de crescimento muito elevada, perto dos 10%. Os resultados apresentados nos anos de 2008 e 2009 são esperados, visto a crise enfrentada. Mas novamente ela apresenta um desempenho inesperado, cai mais de 3% quando a crise já havia passado e se esperava uma forte recuperação deste indicador. Essa evolução evidencia alta volatilidade do indicador, tornando assim ainda mais difícil prever seu comportamento ao longo do tempo.

Já a IBSS apresenta para todos os anos taxas positivas e elevadas de crescimento, no qual a menor taxa foi de 5,3%. Em 2006 a indústria de TI apresentou uma incrível expansão na sua receita líquida, chegou a casa dos dois dígitos e atingiu a marca 13,3%. A tabela 3 corrobora essas diferenças entre IBSS e NIBSS.

**Tabela 3:** Taxas de Crescimento Médio da Receita Líquida da IBSS e do VRProfssTotal para a NIBSS – Brasil, agrupado por períodos - 2003-2010 (em %)

<b>Período</b>	<b>IBSS</b>	<b>NIBSS</b>
Pré-crise (2003-2007)	8,39	4,49
Durante crise (2007-2009)	7,96	2,96
2003-2010	7,81	1,54

Fonte: Observatório SOFTEX, a partir de tabelas especiais da PAS/IBGE, Diretoria de Pesquisas/Coordenação de Serviços e Comércio, anos diversos.

A tabela 3 evidencia bem as diferenças no desempenho quanto ao valor gerado em atividades TI entre IBSS e NIBSS. Confirmando o que foi dito anteriormente, a IBSS apresenta um crescimento consistente, contínuo e robusto. Mesmo durante o período de crise manteve uma taxa de crescimento elevada, próxima ao do período pré-crise. Fato que vai de acordo com a ideia que mesmo em períodos de crise, a demanda por produtos e serviços de TI continua forte, sendo pouco afetado devido a ideia de que investir em TI é uma das melhores formas de superar crise, devido ganhos de eficiência.

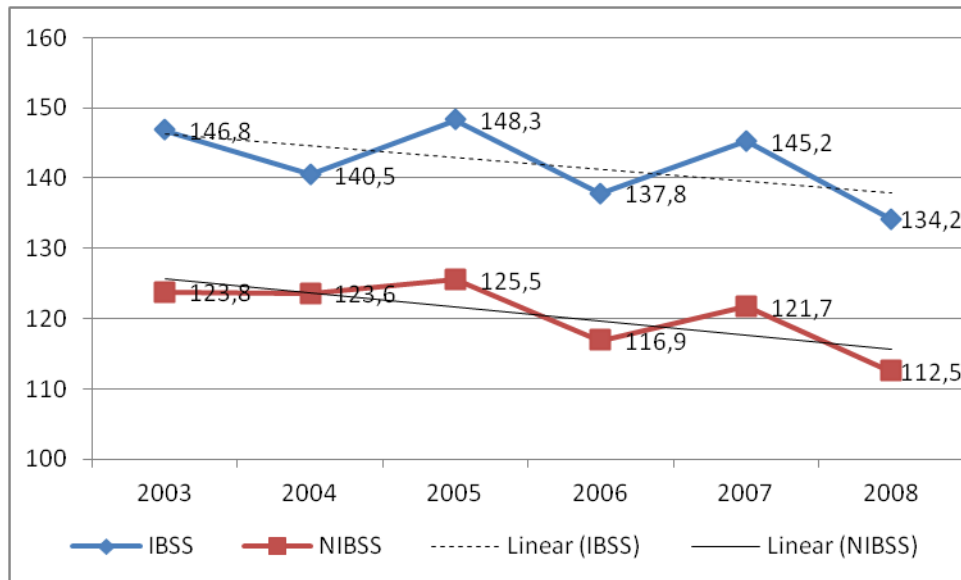
Uma explicação plausível para as diferenças de comportamento da IBSS e NIBSS, consiste justamente numa interação entre esses dois setores, na qual consiste num processo de terceirização das atividades de software e serviços de TI, o que era feito *in house* na NIBSS passa a ser transferido para empresas pertencentes a IBSS. Fenômeno que amplifica o bom desempenho da IBSS e, nesse sentido, os valores apresentados na NIBSS não seria prejudiciais, mas sim resultado de uma transferência de atividades para uma indústria mais eficiente no produto e serviço em questão.

## **5.2. Produtividade no setor de Software e Serviços de TI**

Os ganhos de produtividade são importantes para as empresas serem competitivas, ampliar e manter a participação no mercado. Além disso, ela tem impactos diretos sobre a demanda por mão de obra. O SOFTEX (2009) elaborou uma metodologia própria para estimar a produtividade dos trabalhadores que realizam atividades relativas a TI. A produtividade destes trabalhadores, denominada

VRProfssMedio, segundo estimativas publicadas pelo SOFTEX (2012) apresentou uma queda constante entre 2003 e 2008, conforme apresentado no gráfico 4.

**Gráfico 4:** Evolução da produtividade do PROFS segundo IBSS e NIBSS – Brasil, período 2003 a 2008



Fonte: SOFTEX (2012)

Entre 2003 e 2008, a produtividade dos PROFSSs apresentou uma tendência de queda, tanto na IBSS quanto na NIBSS, conforme evidenciado no gráfico 4. O VRProfssMedio apresentou uma taxa média de queda da produtividade em 1,8% para IBSS e 1,9% ao ano para a NIBSS. Desta forma, as perdas de produtividade ao longo deste período foram de 8,6% e 9,1%, respectivamente para a IBSS e NIBSS. É importante salientar que o comportamento similar entre a evolução do VRProfssMedio entre os dois grupos é explicado pelo fato de que o cálculo da produtividade dos PROFSS que trabalham na NIBSS tem como ponto de partida a produtividade de seus pares na IBSS. De forma que uma elevação na produtividade destes trabalhadores na IBSS impacta positivamente na produtividade dos PROFSS na NIBSS, e vice-versa.

### 5.3. A presença de PROFSS de Nível Superior

As atividades realizadas no setor de TI são muito heterogêneas, com capacitações e habilidades necessárias bem complexas e diferentes entre si. Neste



setor trabalham profissionais de diversos níveis de formação, desde o ensino médio até pós-graduação. Isso se deve justamente pelo nível de qualificação e o tipo de trabalho a ser desempenhado pelo profissional, que varia de atividade para atividade desempenhada pela empresa e até mesmo dentro de uma mesma atividade.

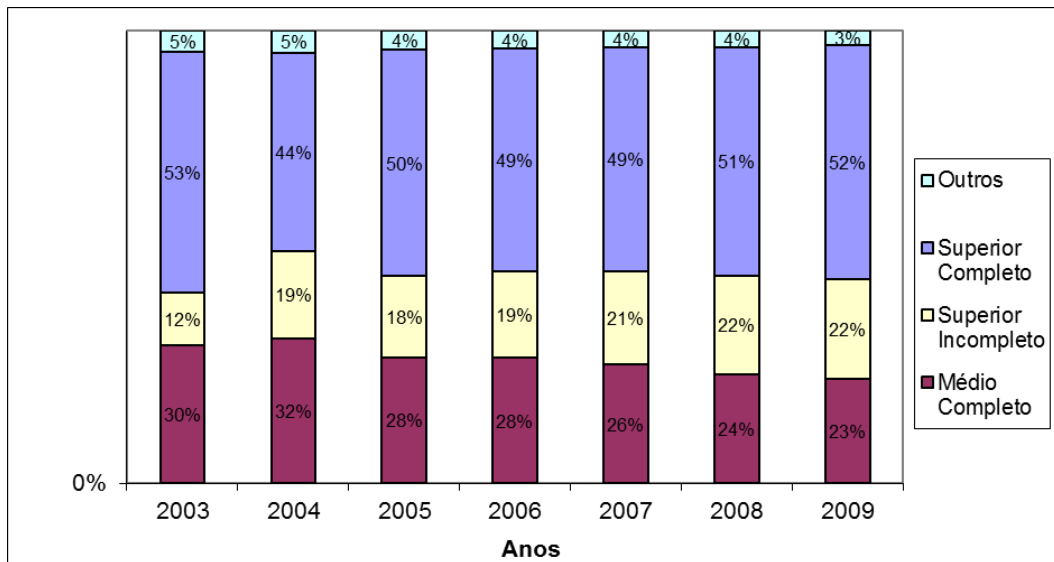
Conforme Diegues e Roselino (2009, p. 122), há funções que são “caracterizadas pela necessidade de um alto grau de conhecimento tácito tais como a concepção, a análise e o desenvolvimento de projetos com elevado grau de especificidade setorial” em segmentos de software serviço de alto valor. Enquanto o segmento de software serviço de baixo valor, em que é “caracterizado pela execução de atividades rotineiras como manutenção, gestão e atualização de sistemas de informática” em que há uma forte presença de “empresas pequenas, constituídas quase que exclusivamente por sócios proprietários e por trabalhadores informais (tipicamente nacionais) com o domínio de técnicas básicas de programação” (DIEGUES E ROSELINO; 2009, p. 123). Diegues e Roselino (2009, p. 155-156) sintetizam bem essa situação:

As atividades ligadas à indústria de software são tidas comumente como sendo de alta tecnologia, e isso é certamente verdadeiro em um sentido mais geral. No entanto, conforme se argumentou, essas atividades abarcam processos com diferenças significativas com relação ao conteúdo tecnológico requerido, o volume e o tipo de trabalho envolvido.

As atividades mais sofisticadas, como as de engenharia de software englobam funções mais complexas de desenvolvimento, como a análise dos requerimentos. Ou seja, a definição de especificações e funcionalidades, e o design de alto nível do software a ser desenvolvido.

Os gráficos abaixo corroboram o que foi dito em relação aos níveis exigidos. A diversidade ocorre tanto na IBSS quanto na NIBSS. Na IBSS há uma participação maior de PROFSS com ensino superior completo, porém, essa participação praticamente fica estável ao longo do tempo, enquanto o ensino superior incompleto aumenta sua parcela, basicamente ocupando o espaço até então pertencente ao nível médio.

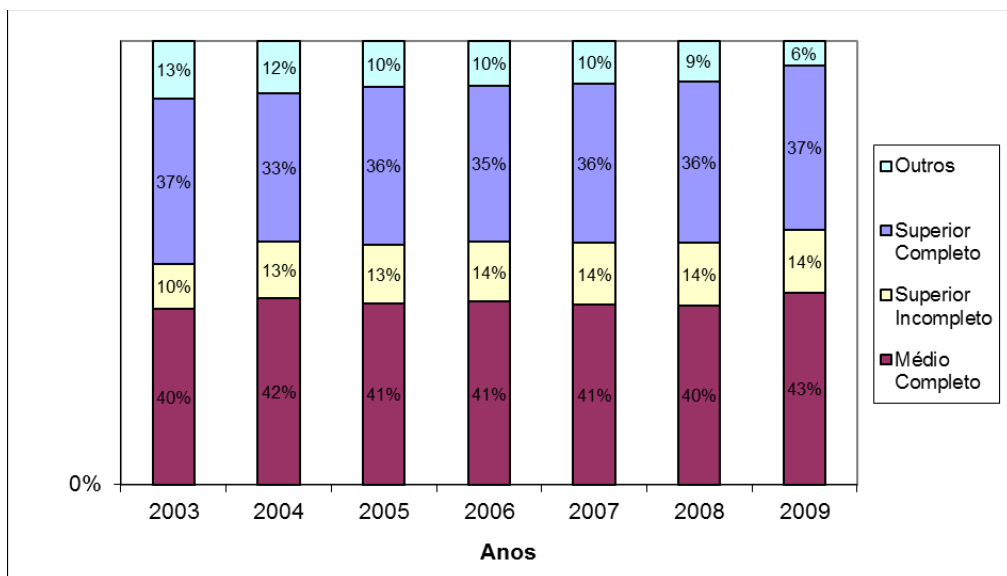
**Gráfico 5:** PROFSS segundo nível de escolaridade - em % - IBSS - 2003 a 2009



Fonte: elaboração OBSERVATÓRIO SOFTEX a partir de RAIS - MTE, vários anos.

Na NIBSS o cenário é mais estável. Diferentemente do que ocorre na IBSS, o nível médio completo é maior que o superior completo. O nível superior completo mantém em 2009 os mesmos 37% de 2003, enquanto há uma elevação da participação de superior incompleto e médio completo em 4 e 3 p.p., respectivamente.

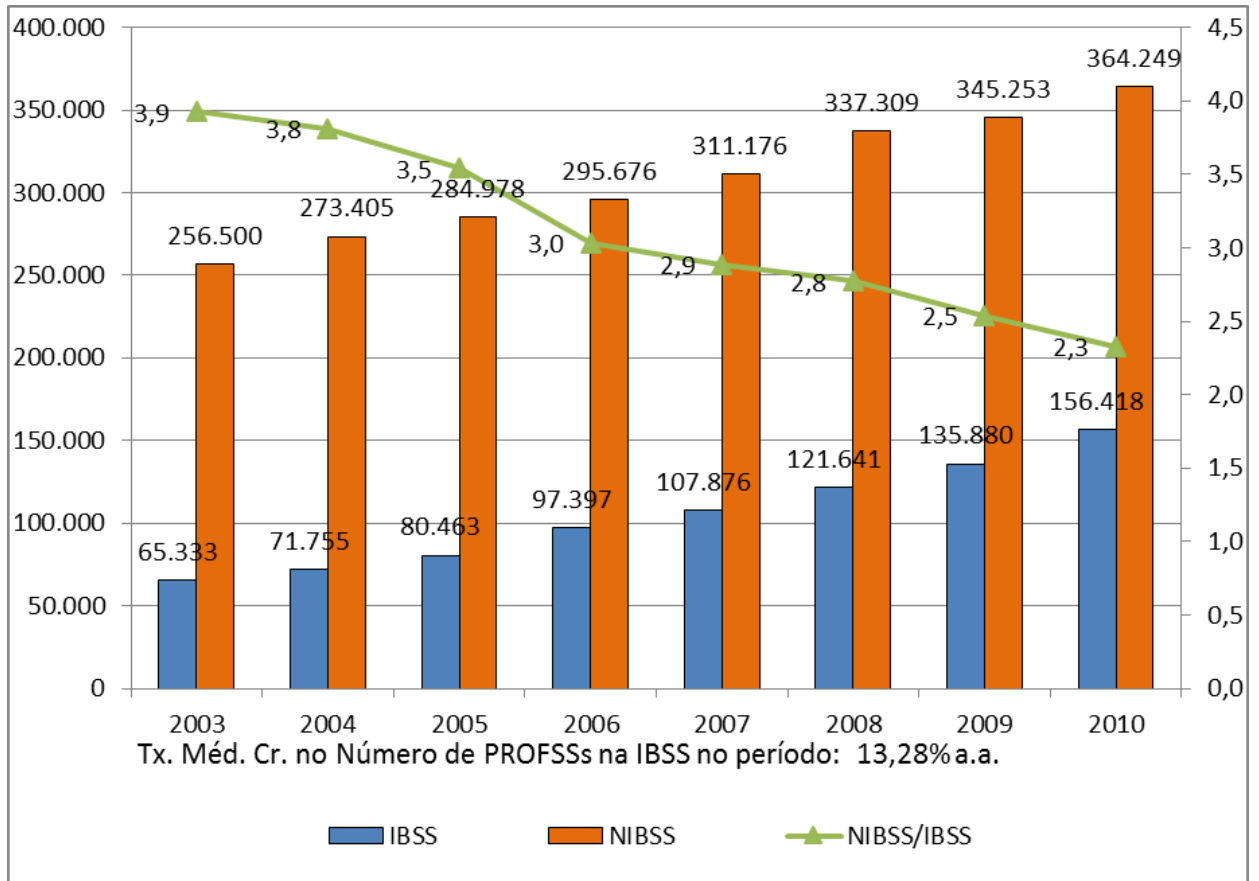
**Gráfico 6:** PROFSS segundo nível de escolaridade - em % - NIBSS - 2003 a 2009



Fonte: elaboração OBSERVATÓRIO SOFTEX a partir de RAIS - MTE, vários anos.

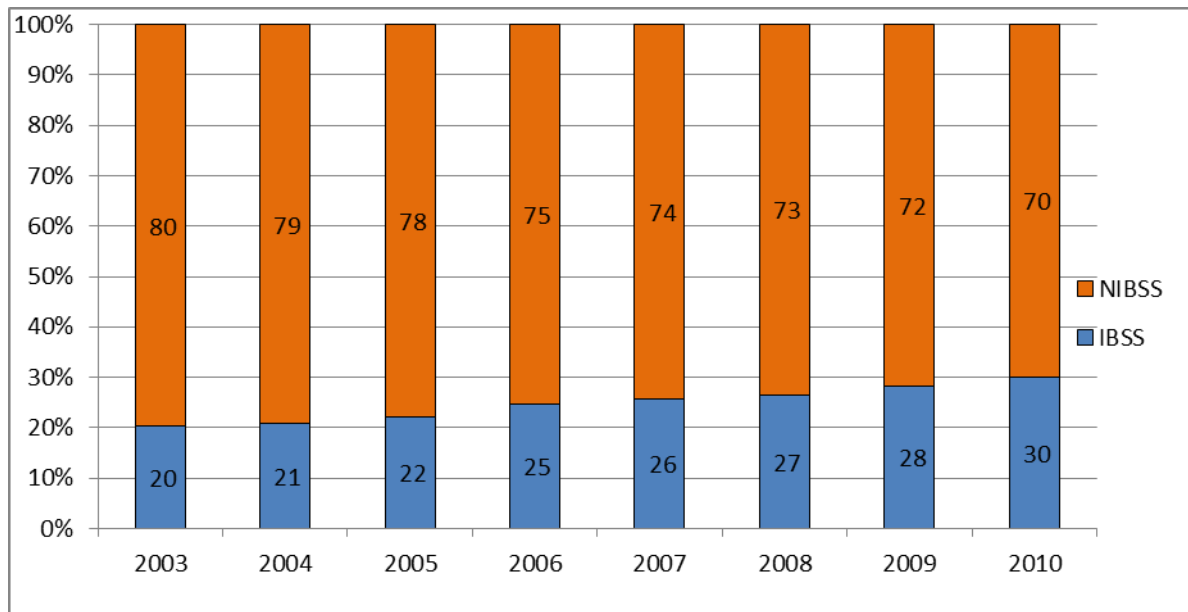
Ao comparar os gráficos 5 e 6, pode-se inferir que a IBSS desempenha atividades de maior complexidade e que demandam níveis ensino maiores que a NIBSS.

Em relação a quantidade de profissionais especialistas em TI requeridos pelo setor de atividades e serviços de TI, o gráfico 7 apresenta informações e tendências relevantes. Primeiro é fundamental chamar a atenção para o fato de a grande parte dos PROFSS não trabalham na sua indústria característica, a IBSS, e sim fora dela, a NIBSS. No início da série a NIBSS empregava 3,9 vezes mais PROFSS que a IBSS, ou 80% do total, enquanto empregava 256.500, a IBSS detinha apenas 65.333 profissionais. Porém, essa situação está em processo intenso e contínuo de mudança. No período entre 2003 e 2010 o número de PROFSS na IBSS cresceu a uma taxa expressiva, 13,28% a.a., enquanto na NIBSS o crescimento foi de apenas 5,14% ao ano. A consequência tem sido a redução gradual da relação entre o número de PROFSS da NIBSS e IBSS, chegando em 2010 a ser de 2,3, em que a IBSS, de acordo com o gráfico 8, já responderia por quase um terço dos PROFSS. Uma explicação para esse fenômeno seria o fato das empresas que desempenham atividades internamente de TI estejam terceirizando essas atividades para empresas pertencentes ao grupo da IBSS.

**Gráfico 7: Número de PROFSS na IBSS e NIBSS - 2003 -2010**

Fonte: elaboração OBSERVATÓRIO SOFTEX a partir de RAIS - MTE, vários anos.

**Gráfico 8:** Distribuição de PROFSS segundo grupo: IBSS e NIBSS, em % - 2003 - 2010



Fonte: elaboração própria a partir de dados do OBSERVATÓRIO SOFTEX a partir de RAIS - MTE, vários anos.

#### 5.4. Estimação da demanda de PROFSS de nível Superior

A partir das informações apresentadas anteriormente, segue-se com a estimação da demanda de mão de obra especialista em TI de nível superior. Porém, é importante salientar a dificuldade de mensurar dados desta natureza, por se tratar de atividades humanas e que, portanto, existem muitas variáveis que afetam a dinâmica e o comportamento dos agentes. Diegues e Roselino (2009, p. 137) descrevem a respeito dessa dificuldade:

Porém, faz-se patente destacar que, a despeito da busca de um rigor metodológico na elaboração das previsões quantitativas, a capacidade preditiva das ciências sociais sempre é condicionada pela interação complexa e retro-alimentadora entre um conjunto extremamente amplo, difuso e de difícil identificação de variáveis. Dentre estas variáveis, destaca-se o fato de muitas apresentarem um caráter estritamente tácito e, portanto, de difícil mensuração. Agregando-se a esta dificuldade inerente às ciências sociais o comportamento recente extremamente instável da economia internacional, tais previsões devem ser compreendidas em um sentido mais amplo.

A estimativa baseou-se na construção de possíveis cenários, levando em consideração o crescimento da receita tanto da IBSS quanto da NIBSS diante de três situações para o desempenho do crescimento da atividade econômica e duas possibilidades da evolução da produtividade do profissional de nível superior que exerce atividades relativas a TI, tanto na IBSS quanto na NIBSS. Em síntese, após a coleta de dados e observação da evolução das variáveis de interesse no período recente, projeta-se o comportamento das mesmas para um determinado horizonte de tempo a partir da construção de cenários.

#### ***5.4.1. A construção e definição dos cenários***

Construiu-se três cenários distintos a partir de determinados critérios. O primeiro consiste na reprodução ou manutenção das taxas de crescimento médio do PIB verificadas entre 2000 e 2012. Assim, o crescimento do PIB no cenário 1, denominado Manutenção do Crescimento, apresenta a taxa de 3,3% a.a.

O cenário 2, denominado de Crescimento Potencial, como o nome sugere, baseia-se na taxa de crescimento potencial do PIB no período recente. Essa taxa foi determinada a partir de estudos que estimam tal taxa. A publicação Cenários IBRE sugere uma taxa de 4,3% a 4,4% a.a. Esta última, coincide com a taxa de crescimento efetivo registrada entre o 3º trimestre de 2003 e o 4º trimestre de 2010, período considerado pelo estudo do IPEA (2011) como de alto crescimento da economia nos anos recentes. Desta forma, o cenário Crescimento Potencial aplica a taxa de 4,4% a.a. como referência.

Por fim, definiu-se o último cenário. Sua construção partiu-se da ideia da possibilidade de que a economia brasileira poderá acelerar mais intensamente e apresentar maiores taxas de crescimento nos próximos anos. Por isso o cenário foi denominado de Crescimento Intenso. A taxa de crescimento adotada foi determinada a partir da soma da média das taxas anuais de crescimento entre 2000 e 2012 e o desvio padrão de tais taxas. Assim, chegou-se a taxa de 5,7% de crescimento ao ano. Certamente uma taxa elevada para os padrões atuais da economia brasileira, mas possível, visto que entre 2000 e 2012 o PIB apresentou cinco taxas anuais de crescimento acima de 5%.

### 5.4.2. Estimação do crescimento da receita na IBSS e NIBSS

Em relação ao crescimento da receita na IBSS e NIBSS, parte do pressuposto que as atividades de software e serviços de TI realizadas nestas duas divisões seguirão proporcionalmente o desempenho do PIB, pois sugere que essa será a estrutura da dinâmica da economia brasileira por um período de tempo, visto que mudanças estruturais que modificam a dinâmica econômica de um país levam certo tempo e não ocorre em períodos de curto prazo.

A tabela 4 sintetiza os parâmetros estimados e usados em relação ao PIB, Receita Líquida da IBSS e VRProfssTotal da NIBSS.

**Tabela 4:** Síntese dos Cenários construídos - Brasil, para o período 2011 - 2025

Cenário	Tx. Cr. PIB (%)	Tx. Cr. IBSS (%)	Tx. Cr VRProfssTotal na NIBSS (%)
I - Manutenção do Crescimento	3,3	7,8	1,5
II - Crescimento Potencial	4,4	10,4	2,0
III - Crescimento Intenso	5,7	13,5	2,6

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do SOFTEX(2012) , IPEA (2013) e Cenários IBRE (2010)

### 5.4.3. A produtividade dos PROFSS

Em relação a produtividade do profissional em atividades específicas de TI, utiliza-se dois valores a partir de duas hipóteses distintas. A primeira é que a produtividade irá manter o desempenho dos anos recentes, isso implica em dizer que ela continuará caindo em torno de 1,8% e 1,9% ao ano na IBSS e NIBSS, respectivamente. A segunda hipótese é que haverá um esforço a fim de que a produtividade pelo menos chegue a um estado estacionário, ou melhor, que sua queda seja interrompida e seu valor permaneça constante nos próximos anos.

### 5.4.4. Cálculo da demanda de PROFSS de nível superior

Após feita essas considerações e determinações, realizou-se a estimação demanda de PROFSS com nível superior na IBSS, NIBSS e no total para cada cenário. Para tal, usou-se como premissa que a demanda por mão de obra especialista em TI segue proporcionalmente o crescimento da receita considerando a produtividade. Isso é justificado pelo fato de que no setor de TI, os produtos e serviços são gerados basicamente por meio do insumo mão de obra, as máquinas e outros insumos não tem uma importância maior ou próxima do capital humano. Nesse setor a substituição entre mão de obra e outro insumo praticamente não ocorre, pois é o profissional especialista em TI que transforma o conhecimento em produto ou serviços. Ao estimar o total de PROFSS demandados, para a IBSS e NIBSS, aplicou-se a relação entre a quantidade de PROFSS com ensino superior e o total de PROFSS empregados no grupo ao qual pertencem no ano de 2009. Os índices são de 52% e 37% para a IBSS e NIBSS, respectivamente. A tabela 5 reúne os valores da demanda total por PROFSS de nível superior em todos os cenários projetados.

**Tabela 5:** Demanda por PROFSS de Nível Superior- Brasil, observado em 2010 e estimativas para período 2011-2025

Ano	I - Manutenção do Crescimento	II - Crescimento Potencial	III - Crescimento Intenso
2010	216.109	216.109	216.109
2011	227.637	233.127	239.616
2012	250.046	262.252	277.055
2013	274.660	295.017	320.342
2014	301.698	331.874	370.393
2015	331.398	373.336	428.265
2016	364.020	419.979	495.179
2017	399.855	472.448	572.547
2018	439.217	531.474	662.004
2019	482.454	597.873	765.439
2020	529.948	672.568	885.035
2021	582.117	756.595	1.023.318
2022	639.422	851.121	1.183.206
2023	702.369	957.456	1.368.077
2024	771.511	1.077.077	1.581.833
2025	847.461	1.211.643	1.828.989

Fonte: Elaboração própria



No cenário Manutenção do Crescimento, ou cenário esperado, aquele mais provável de ocorrer, a demanda por PROFSS de nível superior aumenta em quase 4 vezes no período estimado. Enquanto que essa demanda supera a marca de 1 milhão de profissionais nos cenários I e II. Segundo as estimativas, devido as diferenças taxas usadas, no cenário III essa demanda chega quase na casa dos 2 milhões, apresenta um valor de 1,8 milhões requeridos em 2025. Valor superior a duas vezes a demanda destes profissionais no mesmo ano do cenário I.

## **6. OFERTA DE RECURSOS HUMANOS ESPECIALISTAS EM TI DE NÍVEL SUPERIOR**

### **6.1. O esforço de ampliação de formados de nível superior**

A partir do governo do presidente Lula da Silva (2003-2010) o ensino superior no Brasil passou por uma forte transformação com a adoção de diversas políticas de expansão do acesso ao Ensino Superior (E.S.). Em setembro de 2004 é instituído o programa ProUni, no qual diversos brasileiros de baixa renda recebem bolsas para estudarem em instituições privadas. Já em 2007 surge o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI, com metas relativamente alta de ampliação nas vagas do ensino superior e elevação gradual da taxa de conclusão média dos cursos de graduação presenciais para 90%.

Como consequência dessas políticas educacionais, observa-se no Brasil um forte crescimento no número de ingressantes em cursos de graduação presenciais, atingindo em 2011 mais de 1,9 milhão. Valor muito superior ao verificado em 2000, em que os ingressantes superaram levemente a casa de um milhão. Como apresentado no gráfico 9, a taxa de crescimento no número de ingressos foi de 5,75% entre 2000 e 2011. Em breve, continuando a tendência, o Brasil terá mais de 2 milhões de ingressantes no nível superior por ano. Embora os valores atuais são altos para o histórico brasileiro, ainda está longe do ideal.

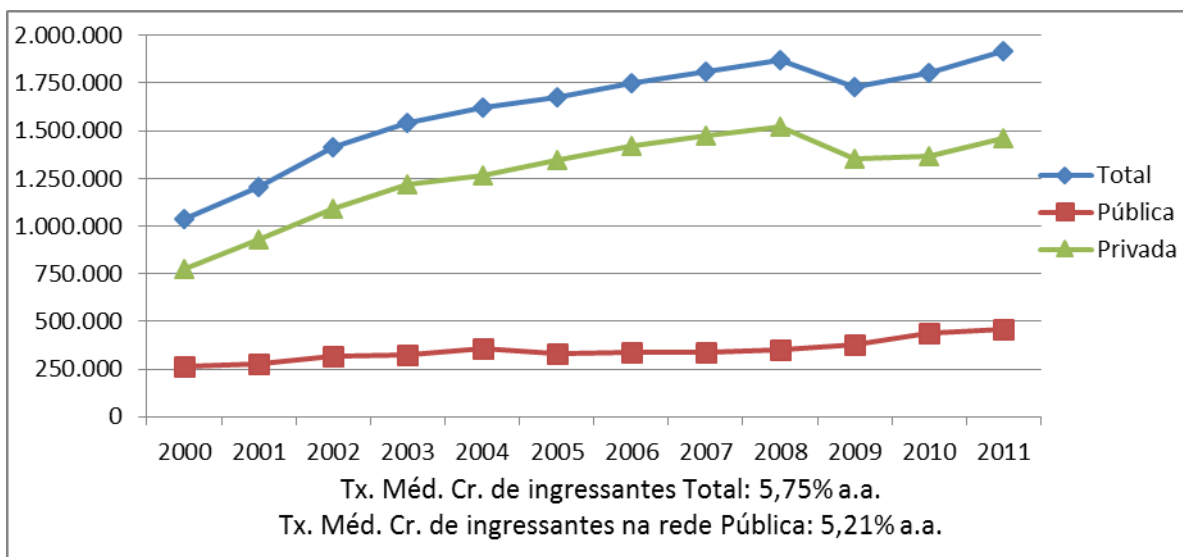
Esse expressivo aumento ocorreu nas duas categorias administrativas, pública e privada, em que esta última leva vantagem. Enquanto o número de ingressantes em instituições privadas cresceu 88,28% entre 2000 e 2011, nas públicas esse valor foi de 74,88%. Esse aumento nas privadas é decorrente de diversos fatores, fazendo parte da própria política do governo de ampliar o número de universitários no país. Destacam-se o PROUNI, FIES, o aumento da renda da população e a crescente demanda por mão de obra qualificada por parte das empresas.

Quando se olha a categoria administrativa pública de forma desagregada, verifica-se que o aumento ocorrido nas públicas foi puxado por instituições federais,

que mais que dobrou o número de ingressos no período, 109,96%. Enquanto que os aumentos ocorridos em instituições estaduais e municipais foram, respectivamente, de apenas 37,57% e 38,29%. Esse desempenho dos órgãos federais deve-se pelo esforço governamental de ampliar e criar novas universidades e institutos no país. Um dos principais responsáveis pela ampliação da oferta de educação superior pública é o REUNI, programa lançado em 2007 pelo MEC.

O fato das taxa de expansão privada e pública terem sido próximas, fez com que a participação de cada categoria administrativa no número de ingressantes praticamente manteve-se no período. A cada quatro ingressantes no ensino superior, um ingressa em um órgão público e três em uma privada.

**Gráfico 9:** Evolução no número de ingressantes nos cursos de graduação presenciais

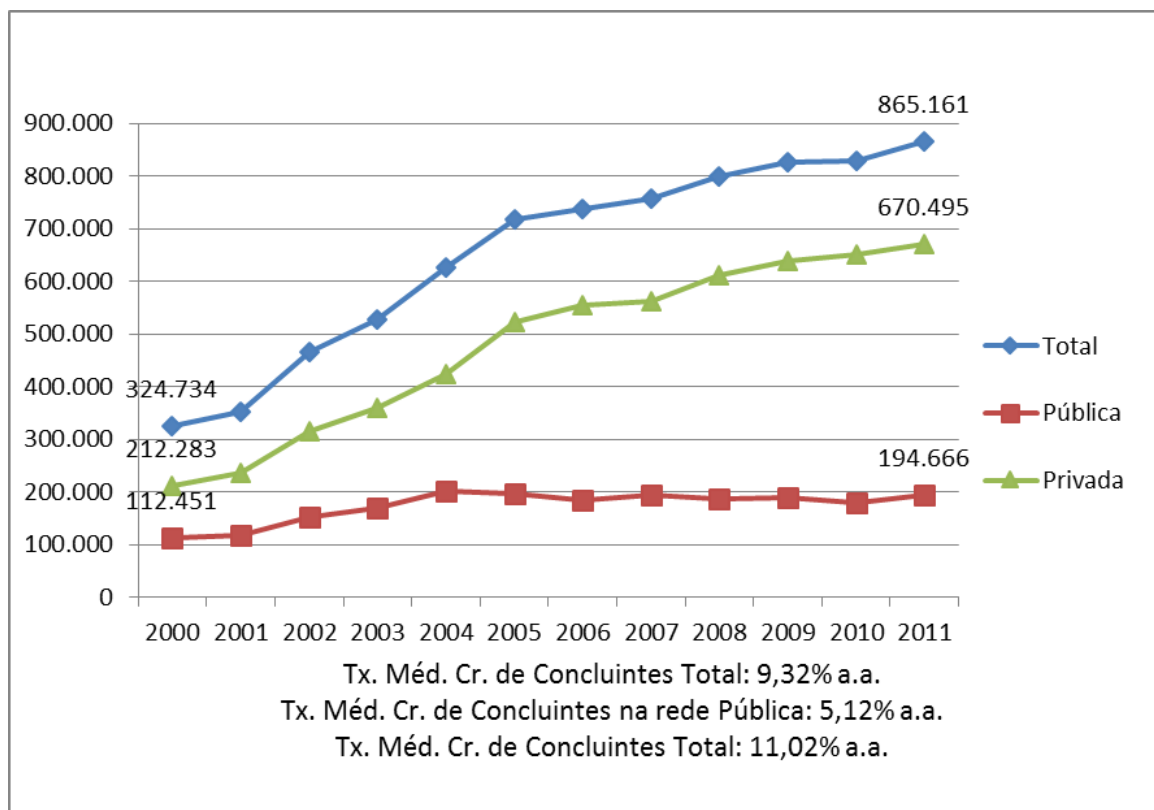


Fonte: elaboração própria a partir de dados do MEC/INEP/DAES - vários anos.

Já em relação ao número de concluintes, em termos quantitativos, o resultado foi significativamente maior. Entre 2000 e 2011, gráfico 10, o número de concluintes aumentou em aproximadamente 166,42%, saindo de 324.734 para 865.161 concluintes, ante um aumento de 84,90% no número de ingressantes. Ou seja, em termos percentuais, o aumento de concluintes é de aproximadamente o dobro do número de ingressantes. Quando se compara a variação entre a categoria administrativa, os valores ficam ainda mais distantes. O número de concluintes em instituições privadas aumentou 215,85%, já nas públicas foram de apenas 73,11%. Desta forma, as instituições privadas são as principais responsáveis pelo forte

aumento no número de concluintes, essa dinâmica impactou na participação no número de concluintes por categoria administrativa. Em 2000 as instituições públicas respondiam por 34,63% dos concluintes, enquanto as privadas por 65,37%, em 2011 esses valores passaram a ser, respectivamente, 22,5% e 77,5%.

**Gráfico 10:** Evolução no número de concluintes em cursos de graduação presenciais



Fonte: elaboração própria a partir de dados do MEC/INEP/DAES

## 6.2. A formação de PROFSS de nível superior

Para analisar a formação de PROFSS de nível superior, segue-se com a identificação dos cursos de ensino superior relacionados com a formação de profissionais para as atividades de software e serviços de TI. O quadro 3 apresenta tais cursos, segundo identificação do SOFTEX (2009).

<b>Cursos</b>
Administração de redes
Banco de dados
Ciência da computação
Computação gráfica
Engenharia de computação (hardware)
Engenharia de softwares
Informática (ciência da computação)
Linguagens de programação (visual basic, c++ etc)
Robótica
Sistemas operacionais
Tecnologia da informação
Tecnologia em desenvolvimento de softwares
Tecnologia em informática
Análise de sistemas
Análise e Desenvolvimento de Sistemas (Tecnólogo)
Informática educacional
Processamento de dados
Programação de computadores
Segurança da informação
Sistemas de informação
Engenharia de computação
Engenharia de redes de comunicação
Tecnologia Digital

**Quadro 3:** Cursos de Ensino Superior voltados a TI

Fonte: SOFTEX (2009)

O número de concluintes informa o quanto de pessoas são acrescentadas a cada ano no contingente de pessoas qualificadas disponíveis para determinada área específica. O número de concluintes nos cursos listados no quadro 3 teve um crescimento de 7,74% ao ano entre 2000 e 2013, conforme apresentado na tabela 6, seguindo a tendência geral em relação ao ensino superior no Brasil.

**Tabela 6:** Concluintes por área detalhada relacionada com atividades e serviços de TI – Brasil, 2000-2013

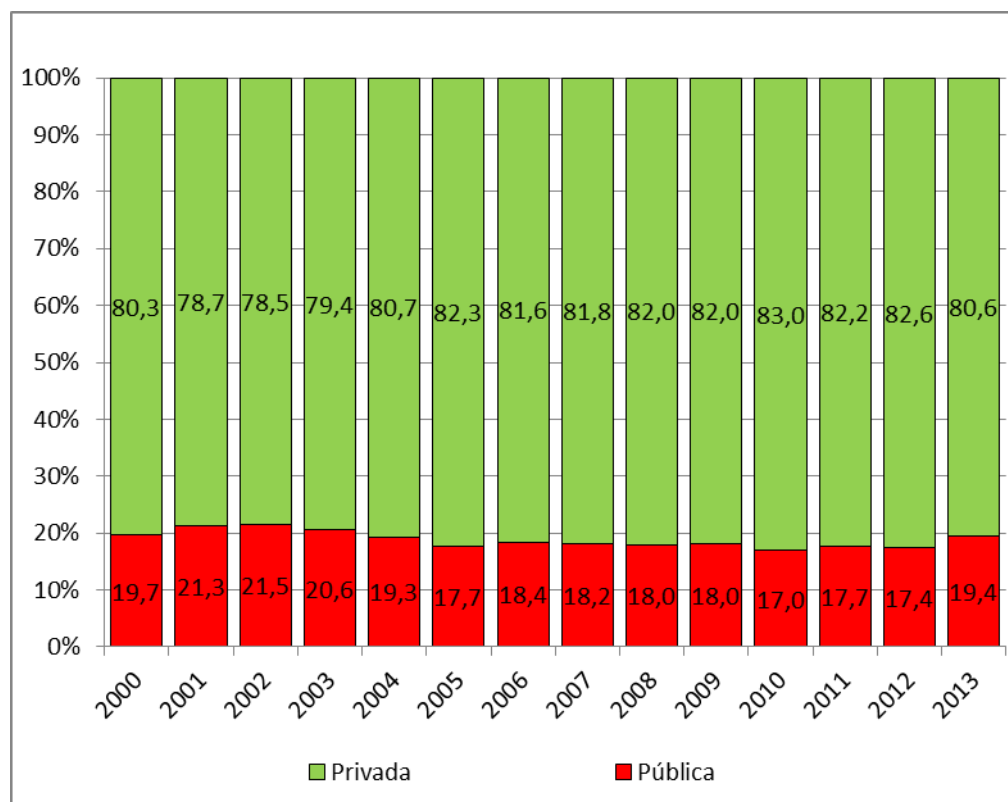
Área Detalhada	Categoria Adm.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Tx. Méd.
Ciência da Computação	Total	6.303	6.973	9.735	10.672	13.606	15.604	16.907	13.993	14.194	15.529	14.274	22.173	22.788	20.543	9,51%
	Publico	2.036	2.241	2.530	2.764	3.341	3.347	3.734	3.225	3.285	3.789	2.686	3.677	3.613	3.868	5,06%
	Privado	4.267	4.732	7.205	7.908	10.265	12.257	13.173	10.768	10.909	11.740	11.588	18.496	19.175	16.675	11,05%
Processamento da Informação	Total	9.249	9.070	8.485	9.400	11.478	14.050	14.071	17.851	18.634	20.935	19.970	11.685	11.403	13.431	2,91%
	Publico	941	1.056	1.248	1.214	1.380	1.719	1.819	2.371	2.447	2.752	2.822	2.026	1.950	2.426	7,56%
	Privado	8.308	8.014	7.237	8.186	10.098	12.331	12.252	15.480	16.187	18.183	17.148	9.623	9.453	11.005	2,19%
Eletrônica e automação*	Total	163	333	411	610	903	1.084	1.089	856	881	1.495	1.708	1.816	2.046	1.845	20,52%
	Publico	116	183	235	278	302	363	360	356	323	294	590	621	739	662	14,34%
	Privado	47	150	176	332	601	721	729	500	558	1.201	1.118	1.195	1.307	1.183	28,16%
Total	Total	15.715	16.376	18.631	20.682	25.987	30.738	32.067	32.700	33.709	37.959	35.952	35.674	36.237	35.819	6,54%
	Publico	3.093	3.480	4.013	4.256	5.023	5.429	5.913	5.952	6.055	6.835	6.098	6.324	6.302	6.956	6,43%
	Privado	12.622	12.896	14.618	16.426	20.964	25.309	26.154	26.748	27.654	31.124	29.854	29.314	29.935	28.863	6,57%

Fonte: elaboração própria a partir de dados do MEC/INEP/DAES

Obs.:\* Se refere apenas aos três cursos, dentro dessa área detalhada, que formam profissionais para ocupações relacionadas com atividades e serviços de TI: Redes de Computadores, Tecnologia Digital e Engenharia de Computação

O gráfico 11 apresenta a distribuição dos concluintes em cursos de ensino superior voltados a TI segundo categoria administrativa.

**Gráfico 11:** Distribuição dos concluintes em cursos de ensino superior voltados a TI segundo categoria administrativa - pública e privada



Fonte: Elaboração própria a partir de dados das Sinopses do Ensino Superior/INEP, vários anos.

Observa-se no gráfico 11 um cenário praticamente estável quanto a distribuição dos concluintes entre instituições públicas e privadas no período que vai de 2000 a 2013. Chama a atenção o fato de cerca de 80% dos profissionais formados serem de instituições privadas. É importante destacar que isso pode ser um aspecto negativo quanto a qualidade da formação, visto que as universidades e institutos públicos de ensino superior são reconhecidos por um ensino de qualidade e excelência. Enquanto a qualidade de diversas instituições privadas é duvidosa. Nessa situação, uma quantidade significativa de mão de obra despreparada que não estaria apta a desempenhar adequadamente as habilidades requeridas pelo setor poderia estar sendo disponibilizada para o mercado de trabalho.

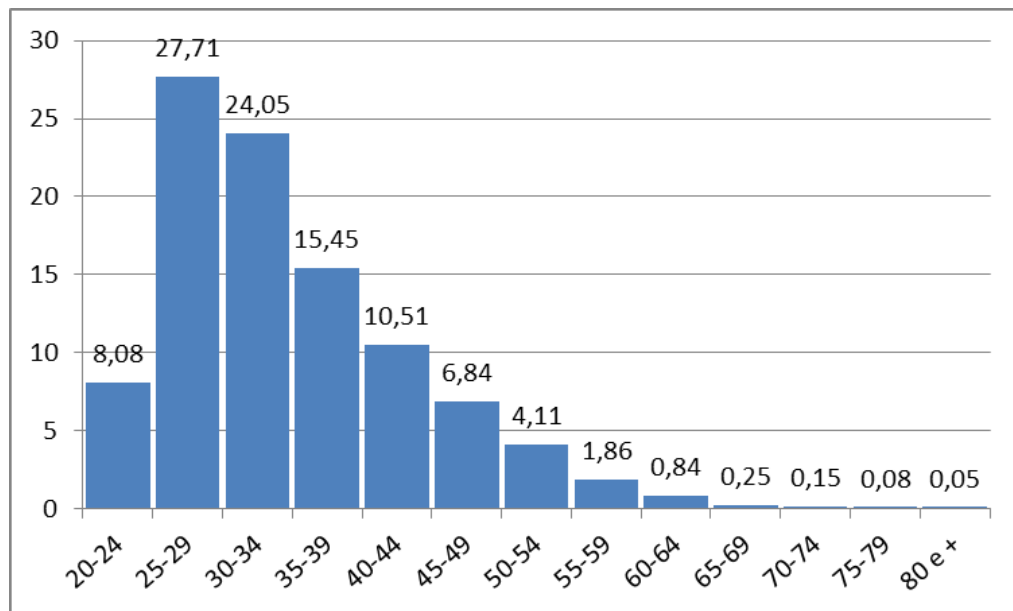
### 6.3. Fatores que reduzem a oferta

#### 6.3.1. Aposentadoria na Área de TI

A dinâmica da aposentadoria tem um importante impacto na disponibilidade de mão de obra. Desta forma, a aposentadoria é um fator que não pode ser negligenciado ao se analisar a disponibilidade ou oferta de profissionais para determinada área de atuação.

O gráfico 12 apresenta a estrutura etária dos que informaram ter como maior nível de escolaridade graduação em um curso superior relativo a TI, conforme dados obtidos a partir do Censo Demográfico de 2010.

**Gráfico 12:** Distribuição por faixa etária das pessoas com curso mais elevado em TI – Brasil, ano de 2010



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010

Chama atenção no gráfico 12 a alta concentração de jovens e inexpressiva presença de pessoas mais velhas. Mais de 67% dos que detinham como curso concluído mais elevado a graduação superior na área de TI concentram-se nas faixas



entre 25 e 39 anos de idade. O número de pessoas até 49 anos atinge a elevada marca de mais de 90% do total.

O gráfico 12, ao constatar a concentração dos formados em TI entre as faixas etárias mais jovens, reflete a própria história de introdução e disseminação da Tecnologia da Informação. Os primeiros departamentos de computação no mundo surgiram nos anos 60. A primeira turma de graduação em Ciência da Computação no Brasil foi criada em 1969, na Unicamp.

Essa estrutura etária impacta diretamente na dinâmica de aposentadoria. A quantidade de pessoas de idade avançada formadas em TI no Brasil é pequena, apenas 7% encontram-se com idade entre 50 e 70 anos, o que equivale a 18.581 pessoas.

### 6.3.2. Mortalidade

A mortalidade, assim como a aposentadoria, implica em redução do número de trabalhadores disponíveis na economia. Ela pode apresentar efeitos não desprezíveis sobre o mercado de trabalho.

**Tabela 7:** Taxas de mortalidade<sup>1</sup>, segundo grupos etários - Região Metropolitana de São Paulo, período 1989-2000

<b>Grupo Etário</b>	<b>1989 a 1991</b>	<b>1992 a 1994</b>	<b>1995 a 1997</b>	<b>1998 a 2000</b>
0 a 9 anos	404	355	327	265
10 a 19 anos	122	107	115	111
20 a 59 anos	500	497	524	474
60 e mais	4184	4211	4348	4281

Fonte: Martignoni, Carvano e Jannuzzi (2006).

<sup>1</sup> Por 100 mil pessoas por grupo etário.

Conforme a tabela acima, entre 1998 e 2000, a taxa de mortalidade na região Metropolitana de São Paulo na faixa etária de 20 a 59 anos obteve um índice de 474, o que equivale dizer que todo ano 0,47% deste grupo populacional falecia. Ao utilizar tal informação como *proxy* da mortalidade do grupo de pessoas com cursos superior

disponível para atuar em atividades de TI, obtêm-se, a grosso modo, uma redução total na mão de obra disponível para o período estimado de 20 anos a taxa de 10%.

Portanto, os efeitos da mortalidade pode ser considerado elevado e isso ocorre justamente pelo alto número de mortes numa faixa etária representativa dos profissionais qualificados para a área de interesse deste trabalho.

### 6.3.3. Evasão

Um estudo realizado por Filho et al. (2007) coloca os cursos de ciência da computação entre os com maiores taxas de evasão, em torno de 32%. De forma geral, os cursos voltados TI tem maiores taxas de evasão e estão associados em grande parte pela dificuldade encontrada pelos alunos nas disciplinas de exatas. Uma deficiência do sistema educacional brasileiro, em que a grande parte dos alunos do ensino médio não adquirem as habilidades necessárias voltadas às ciências exatas, prejudicando-os no desempenho acadêmico e até mesmo ocasionando as desistências.

**Tabela 8:** Cursos com maiores taxas de evasão em 2005

Cursos	2001	2002	2003	2004	2005	Média
Matemática	24	27	31	25	44	30
Formação de Prof. da Educação Básica/ Normal Superior	-46	17	25	3	38	7
Marketing e Publicidade	34	39	33	33	36	35
Educação Física	31	28	29	30	34	31
Física	27	14	21	23	34	24
Administração	30	29	30	30	33	30
Processamento da Informação	39	36	34	39	31	36
Ciências da Computação	31	31	31	34	30	32
Design e Estilismo	15	23	14	32	27	22
Jornalismo	28	23	25	27	26	26

Fonte: Filho et al. (2007)

A consequência desta alta evasão é a baixa taxa de diplomação. Um mapeamento realizado pela Semesp (2012) aponta que os cursos de Redes de computadores, Sistemas de Informação, Análise e Desenvolvimento de Sistemas e

Ciência da Computação apresentam uma taxa de diplomação em cursos presenciais da rede privada do estado de São Paulo no ano de 2010 de 37,2%, 34,6%, 33,3% e 31,5% respectivamente. Ou seja, a cada 10 pessoas que ingressam nesses cursos, aproximadamente apenas 3 concluem.

#### **6.4. Projeção do redutor de oferta de mão de obra qualificada de nível superior**

Há diversos fatores que contribuem para a redução da disponibilidade efetiva de mão de obra, entre eles podemos destacar: a deficiência da formação e a quantidade de profissionais que não pretendem e nem vão trabalhar nas atividades de software e serviços de TI. Vale destacar que muitos formados na área de TI optam por abrir seu próprio negócio e, portanto, não são considerados PROFSS disponíveis para o mercado.

Neste estudo, estimou-se o redutor para o número de formados em cursos superiores de TI que estarão disponíveis para atuar como PROFSS. Esse redutor considera dois aspectos: formação acadêmica e mercado de trabalho. Uma parcela dos concluintes irão continuar seus estudos, através do mestrado e, em seguida, parcela destes, doutorado. Desta forma, estes não irão pertencer ao contingente que detêm apenas o curso superior. A tabela 9 apresenta informações, a partir do Censo Demográfico de 2010, que permite estimar o percentual dos graduados em TI que não adquirem um título de mestre ou doutor.

**Tabela 9:** Distribuição do contingente formado por graduados, mestres e

<b>Espécie do curso mais elevado concluído</b>	<b>Participação (%)</b>
1 - Superior de Graduação	97,940
2 - Mestrado	1,825
3 - Doutorado	0,235
Total	100,000

doutores em cursos relativos à TI

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico 2010

A partir do pressuposto de que os cursos de mestrado e doutorado na área da computação são realizados por estudantes com graduação relativa à mesma área, devido alto caráter técnico e os requisitos necessários para obter sucesso nesses programas de pós-graduação, pode-se considerar, para fins deste estudo, que os mestres e doutores em computação são graduados em TI que prosseguiram os estudos. Assim, é possível afirmar que em torno de 2,06% dos graduados em TI adquirem um título de mestre ou de doutor. Ou seja, 97,94% dos graduados em TI continuam no estoque de mão de obra qualificada formado por apenas aqueles com nível superior.

Dentre os que permanecem apenas com a graduação em TI, há aqueles que após concluir o curso não irão atuar na área ou em função relativa a formação, há uma parcela que montará seu próprio negócio, outros que serão prestadores de serviços. Devido a própria definição de PROFSS consistir em profissionais com ocupações formais em TI, considera-se, portanto, os profissionais com carteira de trabalho assinada, tanto em ocupações de TI quanto em outras, como profissional potencialmente disponível para exercer uma atividade própria de um PROFSS. Adiciona-se a esse número a quantidade de pessoas com graduação relacionada à TI que declararam estar desocupadas no Censo Demográfico de 2010, pois considera-se estes como potenciais profissionais para atuar em ocupações de TI.

Para estimar o percentual de pessoas com maior nível de formação a graduação relativa à TI que tendem a não atuar como PROFSS por diversos motivos, como montar o próprio negócio, atuar em outra área ou mesmo prestar serviços de forma informal, foi realizada uma estimativa a partir dos dados do Censo Demográfico de 2010 que são apresentados na tabela 10.

**Tabela 10:** Posição na ocupação e a categoria do emprego no trabalho principal para pessoas com graduação relativa à TI – Brasil, 2010

<b>Classificação</b>	<b>Participação (%)</b>
Desocupado	10,58
Empregado com carteira de trabalho assinada	60,95
Militar do Exército, Marinha, Aeronáutica, Polícia Militar ou Corpo de Bombeiros	1,05
Empregado pelo Regime Jurídico dos Funcionários Públicos	6,94
Empregado sem carteira de trabalho assinada	5,21
Conta própria	11,01
Empregador	4,07
Não remunerado	0,19

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico 2010

OBS.: Foram excluídas pessoas com idade igual ou superior a idade de corte, ou seja, 70 anos.

Este estudo considera que os grupos “Militar do Exército, Marinha, Aeronáutica, Polícia Militar ou Corpo de Bombeiros”, “Empregado pelo Regime Jurídico dos Funcionários Públicos”, “Empregado sem carteira de trabalho assinada”, “Conta própria”, “Empregador e “Não Remunerado” são próprios de pessoas formadas em TI que não tem interesse de atuar com PROFSS. Pois são grupos com características, condições e ambientes distintos do PROFSS. Desta forma, sugere-se que apenas os grupos “Desocupado” e “Empregado com carteira de trabalho assinada” representam grande potencial de trabalhar como PROFSS. Portanto, a partir disto, estima-se um redutor de 28,47% sobre o número de pessoas com curso mais elevado a graduação em TI.

## 6.5. Projeção da oferta de PROFSS de nível superior

### 6.5.1. *Estimação da população de profissionais graduados em TI disponíveis no ano base*

O primeiro passo dessa etapa consistiu em determinar a população de profissionais de nível superior disponível para atuar como PROFSS num ano base. O ano de 2010 foi fixado como ano base devido à disponibilidade de dados a partir do Censo Demográfico realizado naquele ano. A tabela 11 apresenta os valores, a forma e a fonte dos dados referentes aos profissionais disponíveis.

**Tabela 11:** Cálculo da OFERTA de profissionais de nível superior disponíveis para atuar como PROFSS - Brasil, ano de 2010

<b>Descrição</b>	<b>Quantidade de Profissionais</b>
(A) Censo Demográfico*	265.556
(B) Formados 2º semestre de 2010**	16.342
(C) Formados em cursos de TI na Área Detalhada Eletrônica e Automação***	7.016
<b>Total Disponível A+B+C</b>	<b>288.914</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo da Educação Superior, vários anos, Censo Demográfico 2010 e índice de mortalidade baseado em Martignoni, Carvano e Jannuzzi (2006)

\* Censo Demográfico: não incorpora ao montante disponível os formados no 2º semestre de 2010, devido a coleta dos dados ter ocorrido entre agosto e outubro de 2010.

\*\*Estimativa de graduados em áreas de TI nas áreas detalhadas Ciência da Computação e Processamento da Informação no 2º semestre do ano de 2010 a partir de dados do Censo da Educação Superior.

\*\*\* Estimativa de formados em Engenharia de Computação, Redes de Computadores e Tecnologia Digital entre 1995 e 2010,

OBS.: Em A,B e C foram aplicados o redutor e a dinâmica de mortalidade anual.

Desta forma, estimou-se que em 2010, ano base, havia um total de 288.914 profissionais graduados em TI aptos a atuar como PROFSS. Esse valor considera o redutor da disponibilidade de mão de obra qualificada e incorpora a taxa de mortalidade.

### **6.5.2. Estimação da oferta de mão de obra qualificada de nível superior em TI para o período de 2011 à 2025**

A partir dos dados disponibilizados pelo INEP, verificou-se a evolução no número de concluintes em cursos superiores voltados a TI e serviços correlatos no período recente, entre 2000 e 2013. Identificou-se sua taxa de crescimento e a projetou para frente para o período de 2014 à 2025. A dinâmica de formação foi combinada com os valores obtidos para a população de profissionais graduados em TI no ano base. Assim, se obteve os resultados apresentados na tabela 12.

**Tabela 12:** Oferta de PROFSS de nível superior - Brasil, estimativa para 2010 à

<b>Ano</b>	<b>Formados</b>	<b>Redutor</b>	<b>Aposentadoria</b>	<b>Mortalidade</b>	<b>Estoque Disponível Final</b>
2010	-	-	-	-	287.915
2011	35.674	10.678	90	1.470	311.351
2012	36.237	10.847	163	1.582	334.996
2013	35.819	10.722	188	1.692	358.213
2014	38.161	11.423	203	1.808	382.940
2015	40.656	12.170	306	1.932	409.188
2016	43.314	12.965	328	2.064	437.144
2017	46.146	13.813	433	2.205	466.840
2018	49.163	14.716	719	2.353	498.215
2019	52.378	15.679	502	2.512	531.900
2020	55.803	16.704	765	2.680	567.555
2021	59.452	17.796	839	2.859	605.512
2022	63.340	18.960	958	3.050	645.884
2023	67.482	20.200	1.225	3.252	688.689
2024	71.895	21.521	1.666	3.466	733.932
2025	76.596	22.928	1.717	3.694	782.189

2025

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo do Ensino Superior, vários anos, do Censo Demográfico de 2010 e índice de mortalidade baseado em Martignoni, Carvano e Jannuzzi (2006).

Entre 2010 e 2025, segundo as estimativas apresentadas na tabela 12, a população de profissionais disponíveis para atuar como PROFSS crescerá 2,72 vezes,

saindo de quase 300 mil, em 2010, para próximo de 800 mil em 2025. Um crescimento de 6,9% ao ano no período.



## 7. HÁ ESCASSEZ DE PROFISSIONAIS DE SOFTWARE E SERVIÇOS DE TI?

### 7.1. Quantidade demandada e a ofertada de PROFSS com diploma superior em TI

Ao confrontar o lado da oferta e da demanda estimados nas seções anteriores, chega-se aos resultados apresentados na tabela 13.

**Tabela 13:** Confronto entre Oferta e Demanda de PROFSS de nível superior –

Ano	Demanda			Oferta
	I - Manutenção do Crescimento	II - Crescimento Potencial	III - Crescimento Intenso	
2010	216.109	216.109	216.109	287.915
2011	227.637	233.127	239.615	311.351
2012	250.046	262.252	277.054	334.996
2013	274.660	295.017	320.341	358.213
2014	301.697	331.873	370.393	382.940
2015	331.397	373.336	428.264	409.188
2016	364.019	419.979	495.179	437.144
2017	399.855	472.448	572.547	466.840
2018	439.217	531.473	662.004	498.215
2019	482.454	597.872	765.438	531.900
2020	529.947	672.567	885.035	567.555
2021	582.117	756.595	1.023.317	605.512
2022	639.421	851.121	1.183.206	645.884
2023	702.368	957.456	1.368.077	688.689
2024	771.511	1.077.076	1.581.832	733.932
2025	847.461	1.211.642	1.828.988	782.189

Brasil, período de 2010 à 2025.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo do Ensino Superior, vários anos, do Censo Demográfico de 2010 e índice de mortalidade baseado em Martignoni, Carvano e Jannuzzi (2006).

Os resultados apresentados na tabela 13, obtidos a partir da metodologia empregada, permite dizer que entre 2010 e 2014 não há déficit de profissionais especialistas em TI de nível superior em nenhum dos três cenários construídos. No Cenário Esperado, aquele com maior possibilidade de ocorrer, ou seja, o cenário que

possui um padrão de comportamento mais próximo do ocorrido no período recente, haveria escassez destes profissionais apenas a partir de 2023. Quando o PIB apresenta resultados próximos ao seu potencial de crescimento, em 2017 já haveria déficit de profissionais. No cenário mais improvável, porém possível, a escassez já ocorreria no ano de 2015.

O superávit nos primeiros anos da projeção se deve ao estoque destes profissionais. Porém, como as taxas de crescimento da formação dos mesmos são inferiores as taxas de crescimento do setor e, conseqüentemente, da demanda destes profissionais, esse superávit vai se reduzindo ao longo do tempo, chegando a um momento em que a demanda passa a superar a oferta de PROFSS.

Desta forma, a resposta para a pergunta do título deste estudo (Qual é a dimensão da escassez de profissionais em Tecnologia da Informação?) seria de apenas 65.mil profissionais de nível superior entre 2010 e 2025, caso mantidas as atuais configurações quanto a demanda e oferta destes. Escassez esta que subiria para 429.mil e quase 1.050 mil com um crescimento do PIB de 4,4% e 5,7% ao ano, respectivamente.

Assim, se faz necessário evidenciar que a escassez investigada não seria um fenômeno presente na economia brasileira atualmente, mas sim que poderá ser apresentada no futuro. Esses resultados são contrários as conclusões de publicações que já anunciam escassez destes profissionais nos dias atuais, como as publicações do SOFTEX (2009, 2012). Nesse sentido, chega-se a conclusões similares a Loureiro e Murakami (2014) quanto a ideia de não haver escassez nos dias atuais destes profissionais.

Loureiro e Murakami (2014) faz um estudo que vai no sentido contrário das publicações do SOFTEX (2009, 2012). A obra, cujo título é bem sugestivo quanto ao propósito da pesquisa, "O Mito da Escassez de Profissionais de Software e Serviços de TI: Armadilhas para o Desenvolvimento Brasileiro" chega a conclusão, por diversos indicadores, apresentados no quadro 4, de que não há escassez de PROFSS. Os autores enfatizam essa conclusão ao afirmar que a não escassez foi verificada com folga.

**Quadro 4:** Medidas de escassez de trabalhadores e resultados para os PROFSS

	<b>Fenômeno</b>	<b>Relação com a escassez</b>	<b>Base de Dados</b>	<b>Resultado</b>
1	Taxa de crescimento do número de trabalhadores menor que a do PIB, dada estabilidade ou crescimento do salário real	Indica baixo crescimento da oferta de trabalhadores, potencialmente mais lenta que a demanda	RAIS	Não*
2	Baixo crescimento das pessoas com a qualificação necessária para exercer a profissão	Indica baixo crescimento do número potencial de trabalhadores da categoria	Censo da Educação Superior	Não
3	Redução das exigências para contratação	Indica necessidade de reduzir as qualificações demandadas para os cargos, o que se associa à incapacidade de preencher as vagas da forma convencional pelos preços vigentes	RAIS	Não
4	Crescimento do salário real acima da média do país	Indica condições específicas à categoria que fizeram necessário pagar proporcionalmente mais para obter o número desejado de trabalhadores	RAIS	Não**
5	Crescimento do salário real controlado pela quantidade de trabalhadores menor que não controlado	Indica que a trajetória observada da quantidade de trabalhadores (controlado por vários outros fatores) acresceu seus salários ao longo do período, sugerindo crescimento insuficiente	PNAD	Não
6	Aumento da rotatividade, associada à diminuição do diferencial entre salários de desligados e admitidos	Indica maior concorrência entre capitalistas pela demanda pelos trabalhadores, com mercado de trabalho mais aquecido e maiores oportunidades de emprego	RAIS	Indif.
7	Aumento da proporção de pessoas com a qualificação necessária empregadas em ocupações típicas desta formação	Indica maior atratividade da ocupação, relacionada a salário e demais condições empregatícias em melhoria	Censo	Indif.
8	Redução do desemprego para pessoas com formação típica da categoria superior à média nacional	Indica maior demanda pelas pessoas capacitadas para exercer a profissão e condições mais interessantes para elas entrarem na força de trabalho	Censo	Não

Fonte: extraído de Loureiro e Murakami (2014). Elaboração a partir de vários autores e utilizando dados da RAIS/MTE, PNAD/IBGE, Censo da Educação Superior/INEP e Censo/IBGE (vários anos).

Nota: \*resultado oposto ou dúbio para PROFSS de nível técnico; \*\* resultado oposto para certas categorias de PROFSS técnicos.

Loureiro e Murakami (2014) chamam atenção para fenômenos relativos ao quarto indicador do quadro 4: Crescimento do salário real acima da média do país. Observam que das dez famílias ocupacionais relativas aos PROFSS, entre 2003 e 2012, apenas duas tiveram ganhos salariais acima da média dos trabalhadores formais,

enquanto as demais ficaram estagnadas. Eles afirmam que uma década de estagnação dos salários reais não é uma observação compatível com quaisquer indícios de escassez. De fato, tais constatações são contrárias a situação de escassez crônica, isto é, um cenário de prolongada insuficiência de trabalhadores ao longo dos anos. Pois, a escassez crônica de mão de obra tende a se traduzir em ganhos salariais, devido a pressão da demanda no mercado de trabalho.

Em síntese, o confronto entre as projeções de oferta e demanda de PROFSS deste estudo não sugerem uma atual situação de escassez no Cenário Esperado, escassez esta que só seria apresentada a partir de 2024. No cenário que mais exige mão de obra qualificada, a escassez só se manifestaria a partir de 2015. Desta forma, os resultados são diferentes dos apresentados pelas publicações do SOFTEX (2009, 2012).

## **7.2. A escassez pode ter outras razões**

Um boletim eletrônico publicado pelo IPEA (2012) aponta que o problema da escassez tem quatro dimensões: qualidade dos profissionais, a quantidade deles disponível, a atratividade dos empregos ofertados e as diferenças regionais. A publicação deixa claro que o problema da escassez no setor de TI seria agravado pelo fato da oferta de profissionais ser muito distribuída pelo território brasileiro, enquanto que as atividades são concentradas em alguns municípios, dentro de poucos estados. Afirma ainda que essa realidade “faz com que a escassez seja sentida mais fortemente em alguns lugares, enquanto sobram profissionais em outros” (IPEA; 2012, p. 18).

Um ponto importante que deve-se levar em consideração são as características dos profissionais disponíveis. Pois embora tenha um excedente em termos numéricos de mão de obra de nível superior, os perfis e especificações procurados pelas empresas podem ser que não são compatíveis com os formados nas instituições de ensino superior. Isso justificaria o grande número de vagas abertas que não são atendidas mesmo com grande contingente formado anualmente em termos relativos, conforme estimado nesse estudo

Outro fator que concorre para a redução dos PROFSS disponíveis é o empreendedorismo na área de TI. Como apresentado, muitas empresas da IBSS são compostas por um único sócio. Como a presença dessas empresas é muito forte no conjunto da IBSS, impacta fortemente na redução de PROFSS que preferem ser donos e trabalharem no próprio negócio.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados das projeções realizadas para o período entre 2010 e 2025 a respeito da oferta e demanda de PROFSS de nível superior em termos quantitativos para o Brasil não apontam escassez para o período recente, apenas a partir de 2024 o país viria a apresentar escassez no Cenário Esperado. Durante todo o período, a escassez seria em torno de apenas 48 mil trabalhadores. Cenário totalmente diferente do que é retratado e divulgado por diversos meios de comunicação e até mesmo por meio de estudos e publicações especializadas em TI, como as publicações do Observatório SOFTEX de 2009 e 2012 intituladas “Software e Serviços de TI: A Indústria Brasileira em Perspectiva”. Apenas em cenários nos quais há um aquecimento econômico, a escassez ganha força e sua manifestação é antecipada. Mesmo assim, não haveria escassez destes profissionais antes de 2015. Portanto, chega-se a conclusão de que ainda não há escassez destes profissionais no mercado de trabalho.

No que diz respeito a segunda hipótese, a de que o problema da escassez estaria se agravando, embora não houve escassez, pode-se inferir que em cenários de forte crescimento do PIB e, conseqüentemente, do setor de TI (IBSS e NIBSS) combinado com a queda de produtividade dos PROFSS no período estudado, a partir do fim do período projetado a demanda anual gerada é superior a formada e que é atendida pelo excedente gerado dos anos anteriores. Desta forma, mantidas as taxas de crescimento no número de formados de nível superior em áreas voltadas as atividades de software e serviços de TI combinadas com forte crescimento dessas atividades, o excedente de mão de obra cai, passando a ter déficit e gerando escassez após os anos projetados. Pois o que está acontecendo é que as taxas de crescimento da demanda por esses profissionais é bem superior à taxa de formação. Esse é um ponto que se deve atentar.

Se há um estoque de trabalhadores potencialmente disponíveis para atuar como PROFSS de nível superior maior que a quantidade demandada e, mesmo assim, há vagas em abertas que não conseguem ser preenchidas, o problema não é escassez quantitativa. Desta forma, as dificuldades em contratar manifestada pelos empresários do setor não se deve ao número de formados em TI disponíveis, mas sim a outras

dimensões. Entre elas destacam-se a qualidade dos profissionais disponíveis, a atratividade das vagas abertas e as diferenças regionais.

O país apresenta uma formação de PROFSS de nível superior distribuída pelo território brasileiro, enquanto que as atividades de software e serviços de TI é altamente concentrada em regiões com maior desenvolvimento e renda per capita. Desta forma, poucos estados, e até mesmo poucas cidades brasileiras correspondem a uma grande fatia deste mercado. Segundo SOFTEX (2012), os estados de São Paulo e Rio de Janeiro correspondiam, respectivamente, 64,2% e 21,1% de toda a receita líquida da IBSS em 2008. Enquanto no ano de 2008 os estados de São Paulo e Rio de Janeiro detinham, respectivamente, 48,17% e 13,22% dos PROFSS de nível superior do país, os egressos de cursos relativos a TI naquele ano nestes estados em relação ao Brasil correspondiam a 38,82% e 9,88% respectivamente. Enquanto que estados com menor participação em termos de PROFSS apresentavam uma formação relativamente superior.

Outro elemento da explicação para a percepção da escassez apresentada pelos empresários está assentada sobre as características, habilidades e competências do profissional, e não de sua quantidade. Características que são adquiridas na sala de aula, mas também no trabalho. A baixa quantidade de profissionais em fase avançada na carreira reduz o número de qualificados em atividades complexas. Acrescenta-se a isso, conforme apresentado por Loureiro e Murakami (2014), uma característica própria do setor de TI: a rápida evolução das tecnologias digitais, e conseqüentemente, acelerada defasagem tecnológica dos PROFSS formados.

A atratividade das vagas abertas é outro ponto importante na questão. Pode-se dizer que faltam profissionais quando há trabalhadores qualificados para assumir vagas abertas que não lhes interessam? Ora, se há pessoas disponíveis para o emprego ofertado, mas este não é atrativo, não se pode dizer que falta pessoas qualificadas, mas sim falta pessoas interessadas. Neste caso, o problema muda de lado. Não está mais no lado da oferta, e sim no lado da demanda do mercado de trabalho. Outro fenômeno crescente que se relaciona com a questão da atratividade do emprego ofertado é o "*brain drain*", a fuga de cérebros. Se o país não oferta empregos atraentes, as pessoas qualificadas possuem um estímulo maior para irem trabalhar em um país

desenvolvido, no qual se paga melhores salários e melhores condições de trabalho. Por isso é importante essa observação a respeito da atratividade, porque um diagnóstico errado do problema leva a um receituário totalmente ineficaz.

A formação de profissionais especialistas de nível superior em TI apresenta diversas deficiências e dificuldades. Uma elevada parcela dos ingressantes nos cursos superiores da área abandona o curso, de forma que a área apresente as maiores taxas de evasão e, conseqüentemente, as menores taxas de diplomação entre os diversos cursos superiores. Apenas em torno de 30% conclui o curso. Portanto, deve-se apurar detalhadamente os determinantes dessa realidade, a fim de compreender as suas causas e assim trabalhar na sua minimização. Afinal, a evasão e a baixa retenção representam prejuízos a sociedade e ao próprio aluno, tanto em termos econômicos e sociais no presente e no futuro, pois significam gasto, esforços e tempo desperdiçados.

Um fato que ficou evidente e ao mesmo tempo preocupante, devido as características do ensino superior no Brasil, é o de que a formação de PROFSS de nível superior é feita basicamente por instituições privadas, que detêm em torno de 80% do número de concluintes em cursos voltados a TI. As instituições públicas, conhecidas por formarem profissionais de excelente qualidade, detêm apenas cerca de 20% dos concluintes.

Conclui-se que os objetivos propostos foram parcialmente alcançados. Devido dificuldades e as limitações presentes em relação aos dados disponíveis e sua extração e tratamento. Vale enfatizar que as bases do INEP a partir de 2007 não inclui o número de ingressos do nível técnico, tendo uma base que vai apenas de 2004 a 2006. O fato é que, diante das conclusões do estudo, passa a ser ainda mais relevante o estudo por região e por nível de ensino, pois a explicação para a escassez pode estar nesses pontos.

Outro ponto importante é que, conforme fica evidenciado pelas conclusões e pelo que é amplamente sentido na sociedade, a estimação de compatibilidade entre oferta e demanda de mão de obra se depara diante de um grande problema, as questões de ordem qualitativas. Isso torna difícil uma mensuração mais precisa e, portanto, um melhor diagnóstico da realidade.



## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTIN, A. L. Valor Estratégico dos Projetos de Tecnologia de Informação. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, v. 41, p. 42-50, SP, 2001.

COHEN, Max Fortunato. Alguns aspectos do uso da informação na economia da informação. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 31, n. 3, p. 26-36, set./dez. 2002

DIEGUES, Antonio Carlos. **Atividades de Software no Brasil: Dinâmica concorrencial, Política Industrial e Desenvolvimento**. 2010. 284 p. Tese (Doutorado em Economia) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

DIEGUES, Antonio Carlos. **Dinâmica Concorrencial e Inovativa nas Atividades de Tecnologia de Informação (TI)**. 2007. 130 p. Dissertação (Mestrado em Economia) - Instituto de Economia, Universidade de Campinas, Campinas, 2007.

DIEGUES, Antonio Carlos; ROSELINO, José Eduardo . Uma proposta metodológica para a mensuração das atividades de software realizadas fora da indústria de software. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 10, 2011.

DIEGUES, Antonio Carlos; ROSELINO, José Eduardo; TIGRE, Paulo Bastos (Coord.) **Perspectivas de Investimentos em Tecnologias de Informação**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2009. 75p.

FILHO, Roberto Leal Lobo e Silva; et al. A Evasão no Ensino Superior Brasileiro. **Cadernos de Pesquisa**, v. 37, n. 132, set./dez. 2007.

FORRESTER, Jay (1961). **Industrial Dynamics**. MIT Press. Atualmente publicado por Pegasus Communications (EUA).

GOMES, Carlos Antonio. **A Qualificação Resignada**. A má formação da força de trabalho como um problema estrutural do desenvolvimento brasileiro. 2011. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

GUTIERREZ, R. M. V.; ALEXANDRE, P. V. M. **Complexo eletrônico: introdução ao software**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 20, p. 3-76, set. 2004.

IANNINI, Túlio Ornelas. **Pesquisa do Perfil dos Profissionais de Tecnologia da Informação**. Betim: [s. n.], 2011. 92 p.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA . **Censos da Educação Superior de 1995 a 2013**. Brasília: INEP, 1995-2013. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2015.

IPEA: Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, n. 1663. Brasília, 2011.

LOUREIRO, M. P.; MURAKAMI T. **O Mito da Escassez de Profissionais de Software e Serviços de TI: Armadilhas para o Desenvolvimento Brasileiro.** Campinas, 2014.

KUWAHARA, Mônica Yukie. **Informação, conhecimento e poder: contribuição para a Economia Política da Comunicação.** 258 f. Tese (Doutorado em Comunicação) – Escola de Comunicação, Universidade de São Paulo, 2004.

MACIENTE, A. N.; ARAÚJO, T. C.. A demanda por engenheiros e profissionais afins no mercado de trabalho formal. **Radar**, Brasília: Ipea, n. 12, fev. 2011.

Mapa do Ensino Superior no Estado de São Paulo – n. 2/ Semesp – São Paulo, 2012.

MARTIGNOMI, E. M; CARVANO, L. M; JANNUZZI, P. M. força de trabalho e desemprego do Rio de Janeiro nos anos 1990: o efeito dos fatores demográficos. **R. bras. Est. Pop.**, v. 23, n. 2 p. 287-299, SP, jul/dez. 2006.

MEIRELLES, Dimária Silva e. Estratégias Competitivas e Potencial de Barreiras de Entrada em Serviços: Uma proposta de Abordagem Teórica. **Administração: Ensino e Pesquisa**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 79-100, Jan./Fev./Mar. 2010

NASCIMENTO, P. A. M. M.; MACIENTE, A. N.; GUSSO, D. A; ARAÚJO.; T. C.; SILVA, A. P. T. Escassez de engenheiros: realmente um risco? **Radar**, Brasília: Ipea, n. 6, fev. 2010.

NEVES, José Manoel Souza das. A implantação de tecnologias da informação como fator de competitividade nos sistemas produtivos e nos negócios. In: XIII SIMPEP - Simpósio de Engenharia de Produção, 2006, Bauru. XIII SIMPEP - Simpósio de Engenharia de Produção, 2006.

NUNES, L.; ZILLI, Julcemar Bruno . Evolução do Índice de Rotatividade nos Municípios do Corede Produção. In: 5º Encontro de Economia Gaúcha, 2010, Porto Alegre. Encontro de Economia Gaúcha. Porto Alegre: ediPUCS, 2010.

PEREIRA, Samara Flores Carvalho. **A Condição do “Trabalhador-Empresa”:** um estudo sobre a modalidade de contratação “pessoa jurídica” no segmento de software em Curitiba. 164 p. Dissertação (Mestrado em Sociologia) - Departamento de Ciências Sociais – DECISO, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

PILLA, Bianca Smith; PASSAIA, Nereu Adilar. A Tecnologia da Informação Aplicada à Tomada de Decisão em Consultórios Médicos. **Revista de Estudos do CEPE**, Maringá, n. 32, p. 72-105, jul./dez. 2001

ROSELINO, José Eduardo. **A Indústria de Software: o modelo brasileiro em perspectiva comparada.** 2006. 213 p. Tese (Doutorado em Economia) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

SABOIA, J (Coord.). **Tendências da Qualificação da Força de Trabalho.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2009.

Software e Serviços de TI: A indústria brasileira em perspectiva – n.1 /Observatório SOFTEX. - Campinas: [s.n.], 2009.

Software e Serviços de TI: A indústria brasileira em perspectiva – n.2 /Observatório SOFTEX. - Campinas: [s.n.], 2012.

STEINMUELLER, E. **The U.S. software industry: an analysis and interpretative history.** Merit/University of Maastricht, 1995 (Discussion Paper).

VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de. **Economia Micro e Macro: Teoria e Exercícios, Glossário com os 300 Principais Conceitos Econômicos.** São Paulo: Atlas, 2011.

VIEIRA, C. R; ALBERT, C. E.; BAGOLIN, I. P. **Crescimento e desenvolvimento econômico no Brasil: uma análise comparativa da desigualdade de renda per capita dos níveis educacionais.** Análise (PUCRS), v. 19, p. 28-50, 2008.