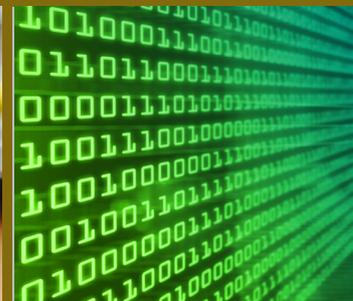
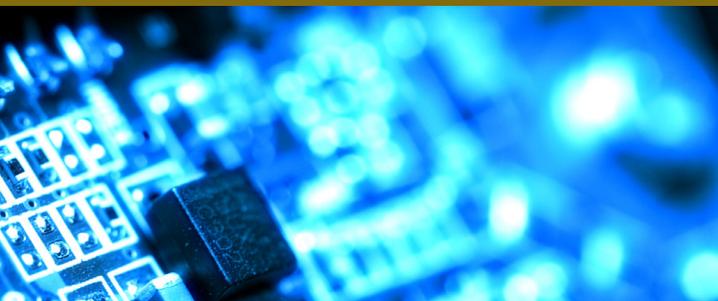


RELATÓRIO

DE ACOMPANHAMENTO SETORIAL
**ANÁLISE GERAL DAS
TENDÊNCIAS E EVOLUÇÃO DAS
TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO
E COMUNICAÇÃO (TICs)**

MAIO 2012



RELATÓRIO

DE ACOMPANHAMENTO SETORIAL

**ANÁLISE GERAL DAS
TENDÊNCIAS E EVOLUÇÃO DAS
TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO
E COMUNICAÇÃO (TICs)**

Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial - ABDI

Mauro Borges Lemos
Presidente

Maria Luisa Campos Machado Leal
Diretora

Clayton Campanhola
Diretor

Otávio Silva Camargo
Chefe de Gabinete

Rogério Dias de Araújo
Coordenador

Carlos Henrique de Mello Silva
Técnico

Equipe Técnica

Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial - ABDI

Rogério Dias de Araújo – *Coordenador de Inteligência Competitiva*
Carlos Henrique de Mello Silva – *Técnico*

Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas - IE/Unicamp

Fernando Sarti
Diretor

Núcleo de Economia Industrial e Tecnologia - NEIT/IE-Unicamp

Fernando Sarti – *Coordenador do Projeto ABDI/NEIT/IE-UNICAMP*
Célio Hiratuka – *Coordenador do Projeto ABDI/NEIT/IE-UNICAMP*

Relatório de acompanhamento setorial:

Análise Geral das Tendências e Evolução das Tecnologias de
Informação e Comunicação (TICs)

Autor:

Marina Szapiro (Instituto de Economia da UFRJ)

Diagramação

Caluh Assessoria e Comunicação

©2012 – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI

Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	7
2. A evolução recente da cadeia de bens e serviços de TICs no mundo.....	8
2.1. Medidas Gerais de TICs	10
2.2. Principais indicadores de TICs	14
2.3. Índices da Sociedade da Informação	18
2.4. Dinâmica inovativa dos sub-setores de TICs	23
2.5. Principais atores Globais de TICs.....	27
3. As principais políticas de TICs nos países da OCDE	30
3.1. As políticas de TICs da OCDE e os impactos da crise macroeconômica de 2008.....	30
3.2. Principais Programas e Políticas de TICs	32
3.3. Políticas para banda larga em países selecionados da OECD.....	34
4. Evolução da Cadeia de Bens e Serviços de TICs no Brasil.....	36
4.1: Principais indicadores da indústria de TICs no Brasil	36
4.2: Principais Políticas de TICs.....	45
5. Considerações Finais	47
Referências Bibliográficas.....	48

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, as Tecnologias de Informação e Comunicações (TICs) são conhecidas como verdadeiros motores do desenvolvimento e competitividade dos países. A expressão “TICs” compreende um amplo conjunto de tecnologias e/ou setores extremamente diferenciados e, para entender a sua dinâmica, é preciso compreender também a sua composição. Os principais organismos e instituições internacionais trabalham com a classificação do NACE (Nomenclature Générale des Activités Économiques ou Statistical Classification of Economic Activities in the European Community). A partir desta classificação, as Tecnologias de Informação e Comunicação são compostas por: (I) maquinário de escritório e computação; (II) fios e cabos; (III) Válvulas e tubos eletrônicos e outros componentes eletrônicos; (IV) Transmissores de TV e rádio e aparatos para linha telefônica e telegráfica; (V) Receptores, gravadores de áudio e/ou vídeo e aparato de reprodução para TV e Rádio; (VI) Instrumentos e aparelhos para medir, verificar, controlar, navegação e outros fins, exceto equipamentos de processo industrial; (VII) equipamentos para processos industriais; (VIII) Serviços de venda no atacado de maquinário e equipamento; (IX) Serviços de venda no atacado de computadores, equipamentos periféricos de informática e software; (X) serviços de vendas no atacado de eletrônicos e equipamentos de telecomunicações; (XI) Serviços de Telecomunicações; (XII) Serviços de aluguel de maquinário e equipamentos de escritório; (XIII) Serviços de atividades relativas à computação (Comissão Européia, 2011). Dessa forma, é possível verificar que as TICs compreendem um amplo conjunto de sub-setores compostos por produtos e serviços, com dinâmicas competitivas substancialmente heterogêneas.

As tecnologias de informação e comu-

nicação (TICs) são também conhecidas como tecnologias com impactos potenciais e efetivos em uma ampla gama de setores econômicos e sociais. Os impactos econômicos estão relacionados aos conhecidos ganhos de produtividade resultantes do desenvolvimento e da introdução das TICs na maior parte dos setores, além do desenvolvimento de novas tecnologias e aprimoramentos nas tecnologias existentes. Os impactos sociais das TICs estão frequentemente relacionados às melhorias que estas tecnologias podem provocar principalmente nas áreas da saúde e da educação.

O objetivo deste relatório é fazer uma análise geral da evolução e das tendências das TICs no mundo e no Brasil. Para isso, será analisado na seção 2 um conjunto de indicadores utilizados pelas principais agências internacionais (OCDE, UIT e UNCTAD), além da dinâmica inovativa dos subsetores que compõem as TICs e os principais atores por subsetor. Na seção 3 são analisados as principais políticas de TICs e as mudanças que ocorreram a partir da crise macroeconômica de 2008. Nesta seção são analisadas as principais prioridades dos países da OCDE nas suas políticas de TICs, bem como alguns programas de banda larga adotados em países selecionados. Finalmente, a seção 4 apresenta um conjunto de dados relacionados às TICs no Brasil (principalmente da RAIS, PIA-IBGE e PAS-IBGE), buscando destacar as principais tendências e evolução recente, sempre levando em consideração a heterogeneidade e diversidade que caracteriza as atividades que compõem as TICs. Além disso, apresenta-se também as principais políticas de apoio às TICs no Brasil. A seção 5 destaca algumas conclusões obtidas a partir da análise desenvolvida no relatório, principalmente no que se refere à inserção do Brasil na cadeia global de TICs.

2. A EVOLUÇÃO RECENTE DA CADEIA DE BENS E SERVIÇOS DE TICs NO MUNDO

As TICs são caracterizadas por tecnologias e subsetores extremamente dinâmicos em termos de inovação, em geral caracterizados por altos investimentos em P&D. O aumento da participação dos bens e serviços de TICs na economia de determinados países traz benefícios significativos em termos de incremento do emprego, aumento do nível de emprego e redução dos preços dos produtos de TICs, permitindo assim uma maior acessibilidade dos produtos e serviços à população local.

De acordo com UNCTAD (2010), o caso da China ilustra bem tais efeitos. O crescimento das exportações chinesas de produtos manufaturados de TICs, que atualmente é responsável por 22,6% das exportações mundiais totais de TICs (como será analisado na seção 2.2), trouxe impactos positivos do ponto de vista do emprego de mão-de-obra proveniente das áreas rurais, do aumento da geração de renda e da difusão dos produtos de TICs pela economia. Uma parte significativa destas exportações é oriunda de empresas multinacionais, mas existe também um amplo conjunto de empresas chinesas (aproximadamente 30.000 em Shenzhen) que estão voltadas para a fabricação de produtos de TICs a partir de imitações e adaptações dos produtos às especificidades locais.

Além dos impactos potenciais diretos gerados pelo aumento da participação das TICs na economia nacional, de forma geral as TICs podem promover impactos significativos sobre o crescimento e o bem estar das sociedades. De acordo com a UIT (2010), os canais através dos quais as TICs podem ter efeitos sobre o bem estar e o desenvolvimento das sociedades estão relacionados:

- à facilitação do comércio nos setores de serviços através da diminuição dos custos de comércio, melhoria nas in-

formações, e uma crescente gama de produtos comercializáveis;

- ao emprego, que considera tanto os efeitos diretos sobre o emprego, derivados dos investimentos nos setores de TICs, como os efeitos indiretos, derivados das oportunidades de emprego criadas pelas mudanças estruturais deflagradas a partir da introdução das TICs;

- à maior flexibilidade para firmas e trabalhadores, já que a introdução das TICs e as inovações decorrentes podem proporcionar melhorias nas condições do trabalho e de bem estar, com potencial para reduzir congestionamentos, poluição e etc; e

- à criação de novos negócios: muitos serviços passam a poder ser entregues em qualquer localidade, já que as TICs criaram novos modelos de negócios e oportunidades.

Do ponto de vista dos impactos potenciais econômicos, destacam-se principalmente aqueles derivados do aumento de produtividade, volume de comércio e padrão de emprego. Neste aspecto, embora alguns trabalhos busquem medir o impacto das TICs em termos do aumento de produtividade das economias, tais análises apresentam dificuldades relacionadas à real mensuração dos efeitos das TICs. As dificuldades resultam da importância crescente dos ativos intangíveis necessários para lidar com tais tecnologias (como por exemplo conhecimento) e dos investimentos complementares para a determinação do impacto das TICs na produtividade. Outro aspecto que compromete a mensuração das TICs está relacionado à difusão e ao uso das TICs nos setores de serviços, nos quais o impacto sobre a produtividade apresenta ainda uma maior dificuldade de mensuração. Além disso,

as TICs possibilitam o desenvolvimento de inovações que muitas vezes estão ligadas a mudanças organizacionais, que também dificultam a mensuração dos impactos da introdução das TICs na economia.

A importância dos ativos intangíveis e dos investimentos complementares para o aumento de produtividade e crescimento derivados da introdução das TICs é um tema que vem sendo crescentemente pesquisado. Alguns estudos apontam que as melhorias na produtividade não resultam diretamente dos gastos em TICs, mas sim das mudanças e inovações que as TICs viabilizam, tais como reorganização e reestruturação de processos produtivos existentes, além das novas práticas de trabalho (UIT, 2010). Na medida em que as TICs permitem transformações estruturais da maioria dos setores econômicos, o impacto econômico será substancialmente maior do que aquele previsto inicialmente ao se contabilizar somente os investimentos em setores específicos de TICs. Nesse sentido, reconhece-se que a mensuração a partir dos investimentos em TICs ignora um amplo conjunto de inovações complementares viabilizadas por tais tecnologias. Assim, a mensuração dos efeitos econômicos das TICs deve considerar não somente os investimentos realizados diretamente em TICs, mas também as inovações complementares e os ativos intangíveis gerados a partir da introdução de tais tecnologias.

Martin Fransman (2010) destaca que desde 1995, com a adoção global da Internet, o setor de TICs foi tão profundamente transformado que deve ser tratado não mais como um setor (ou conjunto de setores), mas sim como um novo Ecossistema. Por esta razão ele passou a analisar em seus trabalhos o ecossistema de TICs¹.

Para Fransman (2010) o ecossistema de TICs é um dos maiores da economia, contando com aproximadamente 10% do

PIB total mundial. Aproximadamente 20% de todo crescimento econômico pode ser atribuído à dinâmica do ecossistema de TICs, que também é responsável por algo em torno de um terço de todas as atividades de P&D. Além disso, o ecossistema de TICs provê a infraestrutura e a plataforma de inovação que facilitam o crescimento econômico, a inovação e a interação social na economia como um todo. Dessa forma, para Fransman (2010), as TICs fornecem a infra-estrutura de informação e comunicação sem a qual as economias não podem se desenvolver. Isso significa que quanto maior o grau de desenvolvimento das TICs num país, maior será o seu desenvolvimento econômico e social potencial.

Independentemente da discussão sobre as formas de mensuração das TICs, há um consenso sobre a importância dos serviços e das indústrias relacionados às TICs. Além disso, tais bens e serviços têm participação significativa no comércio internacional, no PIB dos diversos países e no emprego geral.

Para mensurar a importância das TICs nos diversos países, existem, além de medidas gerais que estão relacionadas à difusão e penetração dos serviços de TICs (que são discutidas na seção 2.1), indicadores que são utilizados pela maioria dos órgãos internacionais. Os principais indicadores são: (i) Participação do emprego nas TICs no total da força de trabalho; (ii) Participação do valor adicionado nas TICs no total do valor adicionado; (iii) Participação das importações e exportações de bens e serviços de TICs no total das importações e exportações; (iv) Assinantes de serviços de telefonia fixa, móvel e de banda larga; (v) Participação das TICs no PIB. Estes indicadores serão analisados na seção 2.2.

A seção 2.3 apresenta dois índices (o Índice de Desenvolvimento em TICs - IDI e o Índice de Preço da Cesta de Serviços – IPB), desenvolvidos pela União Internacional das Telecomunicações (UIT), que têm como objetivo monitorar a evolução da infraestrutura e das capacitações em TICs, por um lado, e monitorar e acompanhar a evolução dos preços dos serviços de TICs, por outro. A análise destes índices pode ser feita para os diferentes países do mundo, ao longo de um período de tempo.

Finalmente a seção 2.4 apresenta a di-

1. Em seu livro "The New ICT Ecosystem Implications for Europe", de 2010, Martin Fransman define um ecossistema como "grupos de atores que criam inovações através de suas interações simbióticas, co-evoluindo com o seu ambiente". Fransman cria e desenvolve essa definição para, a partir dela, analisar a competitividade da Europa em TICs, buscando destacar as ameaças em termos de perda de competitividade representadas pelos EUA, por um lado, e pelos países asiáticos, por outro. Ele afirma que, dada a nova especialização e divisão internacional do trabalho entre os países, não é possível nem desejável para um país (ou região, como a Europa) buscar ser competitivo em todas as áreas de TICs.

nâmica inovativa dos sub-setores de TICs e analisa alguns dos principais atores, por considerar que os setores de TICs se situam entre aqueles com maior nível de

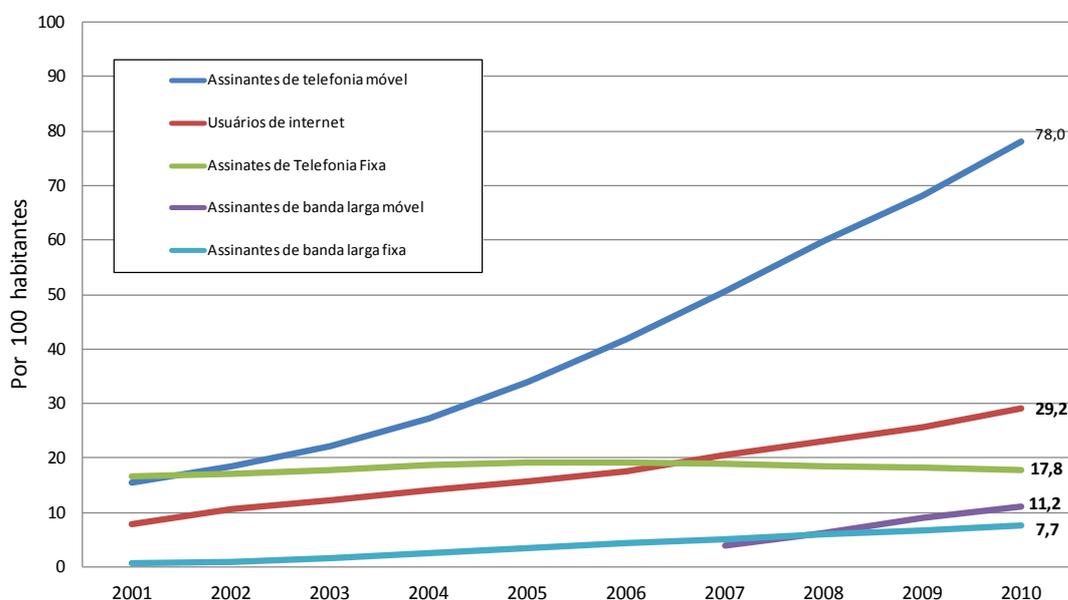
investimento em P&D, são extremamente dinâmicos e responsáveis por difundir um amplo conjunto de tecnologias por toda a economia.

2.1. MEDIDAS GERAIS DE TICs

Em primeiro lugar, cabe destacar alguns aspectos relacionados às enormes discrepâncias na disseminação dos serviços de TICs entre as economias desenvolvidas e as economias em desenvolvimento². Como será observado nos gráficos 1, 2, 3, 4 e 5 os indicadores disponíveis mostram grande desigualdade entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento em relação à penetração das TICs, o que ficou conhecido na literatura como

Digital Divide. Vale ressaltar que, ainda que a penetração dos serviços de telefonia móvel venha crescendo substancialmente nos dois grupos de países, fazendo com que a densidade global deste serviço em 2010 tenha atingido 78 acessos por cada 100 habitantes, como pode ser observado no gráfico 1. No entanto, a discrepância ainda é muito grande entre os dois grupos de países, como pode ser observado no gráfico 2.

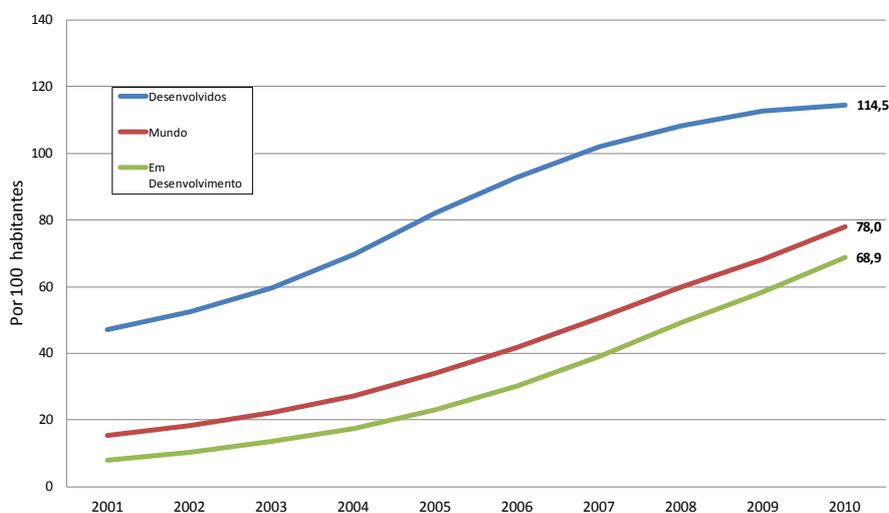
Gráfico 1: Penetração Global dos Serviços de TICs: 2000-2010



Fonte: ITU World Telecommunication /ICT Indicators database

2. A lista dos países classificados como economias desenvolvidas e economias em desenvolvimento pela União Internacional das Telecomunicações está disponível em: <http://www.itu.int/ITU-D/ict/definitions/regions/index.html>.

Gráfico 2: Penetração das Assinaturas de Telefonia Móvel: 2000-2010, por grupo de países

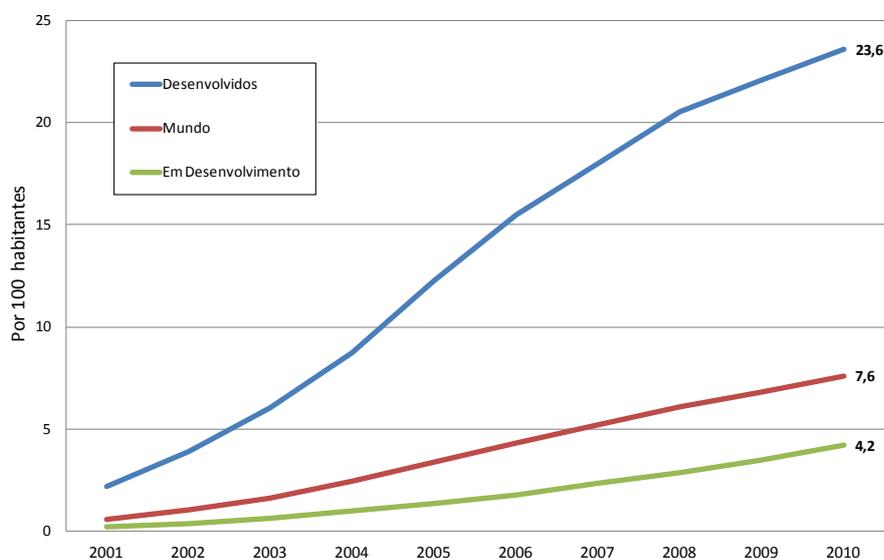


Fonte: ITU World Telecommunication /ICT Indicators database

Do ponto de vista da penetração dos serviços de banda larga fixa, percebe-se a partir do gráfico 3 uma enorme diferença entre a densidade dos países desenvolvidos, que em 2010 atingiu 23,6 para cada 100 habitantes, e dos países em desenvolvimento, que atingiu 4,2 para cada 100

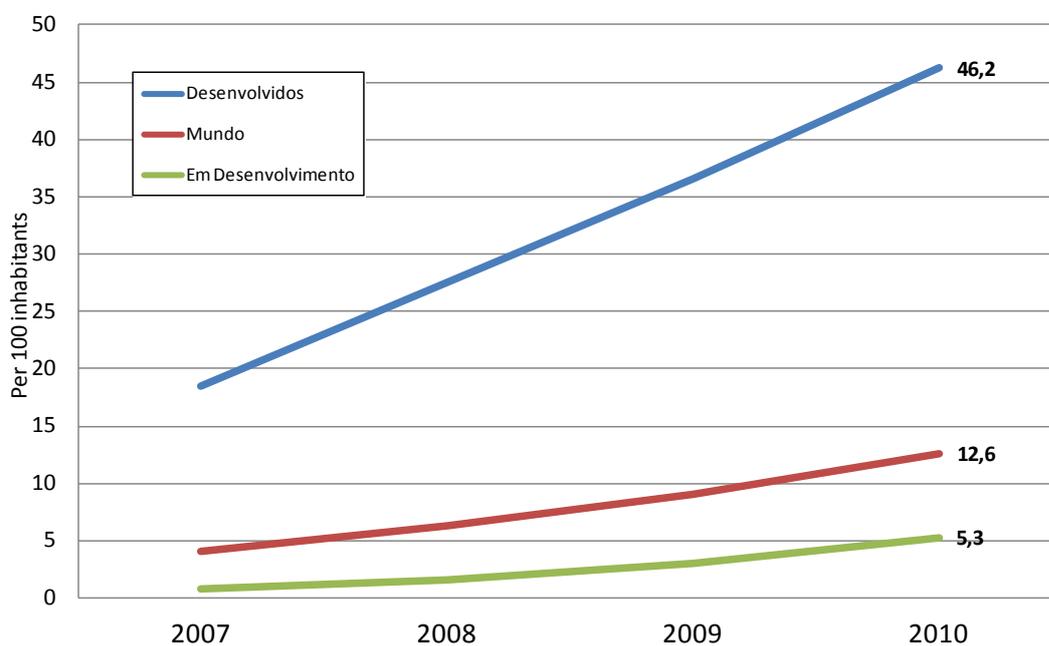
habitantes. O “hiato digital” no caso dos serviços de banda larga móvel é ainda maior: em 2010 os países desenvolvidos tinham 46,2 acessos deste tipo para cada 100 habitantes, enquanto os países em desenvolvimento tinham apenas 5,3 acessos para cada 100 habitantes.

Gráfico 3: Penetração dos serviços de banda larga fixa: 2007-2010, por grupo de países



Fonte: ITU World Telecommunication /ICT Indicators database

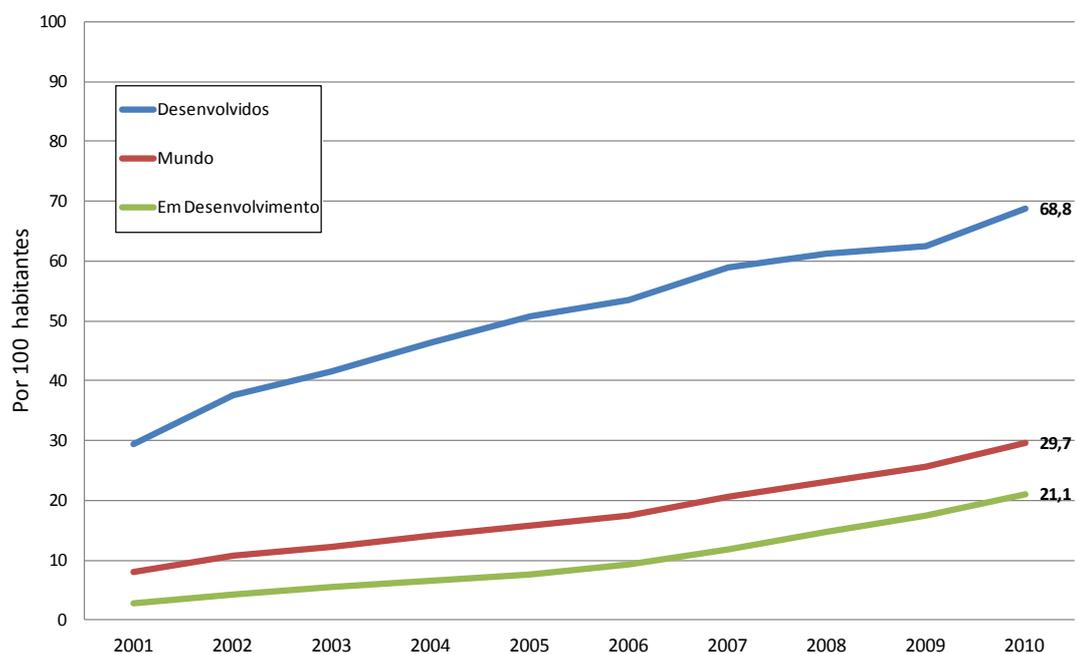
Gráfico 4: Penetração dos serviços de banda larga móvel: 2007-2010, por grupo de países



Fonte: UIT, 2011.

Finalmente, no que se refere a um serviço de TIC fundamental, a Internet, a diferença entre os países desenvolvidos e os em desenvolvimento é evidente: no caso dos primeiros, em 2010 o total de usuários de Internet era de 68,8%, enquanto no caso

do segundo grupo, o dos países em desenvolvimento, neste mesmo ano os usuários de Internet totalizavam 21,1%. Nesse caso, a penetração destes serviços nos países desenvolvidos era maior do que três vezes a dos países em desenvolvimento.

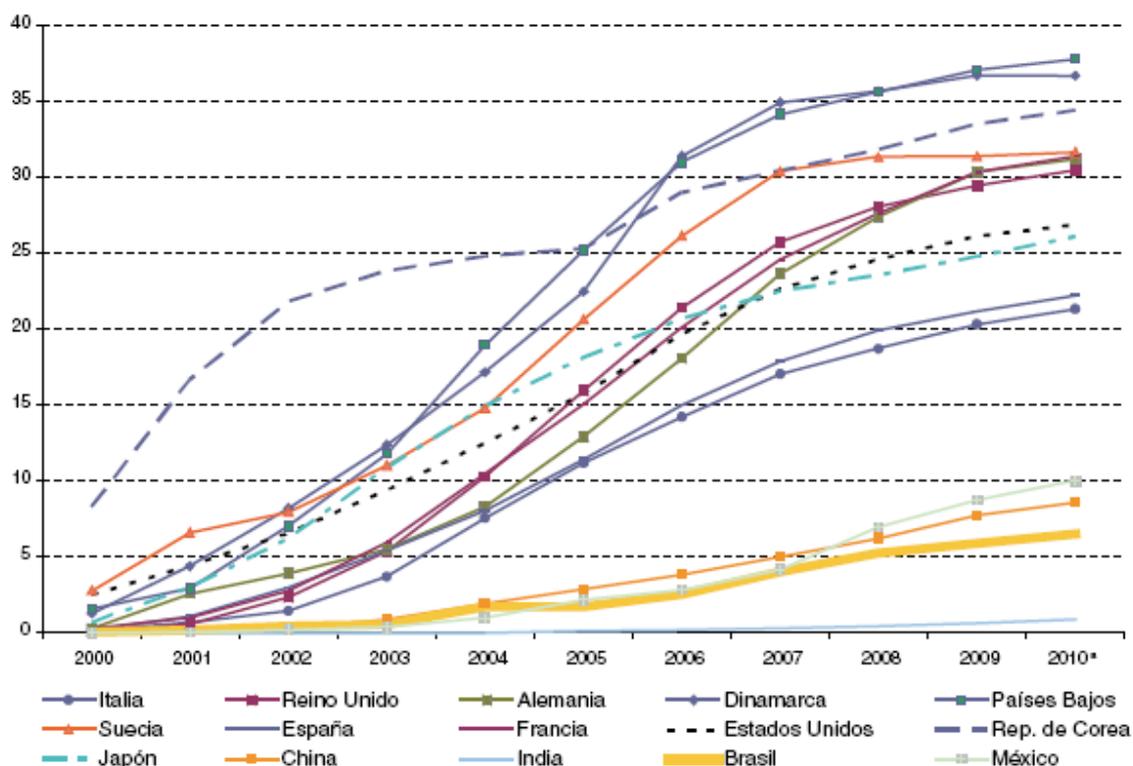
Gráfico 5: Usuários de Internet: 2000-2010, por grupo de países

Fonte: UIT, 2011.

O gráfico 6 apresenta os dados sobre a penetração de banda larga por países selecionados. Diferentemente dos gráficos 3 e 4, este gráfico mostra a evolução dos serviços de banda larga fixa e móvel, para um conjunto de 15 países. Como é possível observar, o Brasil encontra-se muito abaixo dos principais países da Europa e da Ásia em termos

de penetração dos serviços de banda larga. O único país que possui uma penetração de tais serviços ainda menor do que o Brasil é a Índia. De qualquer forma, estes dados confirmam a distribuição extremamente desigual dos serviços de banda larga entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento, destacados nos gráficos 3 e 4.

Gráfico 6: Penetração dos Serviços de Banda Larga: 2000-2010, países selecionados



Fonte: Cepal, 2010.

2.2. PRINCIPAIS INDICADORES DE TICS

- (i) e (ii) Participação do emprego e do valor adicionado das TICs no total da força de trabalho e no total do valor adicionado

A tabela 1 apresenta os dados sobre o emprego e o valor adicionado em TICs no total da força de trabalho e no total do valor adicionado. Percebe-se que, no caso do emprego e do valor adicionado, a Finlândia se destaca com, respectivamente, 9,8% do emprego em TICs sobre o emprego total e 14,78% do valor adicionado sobre o valor adicionado total. Esta

alta participação das TICs na economia de tal país está associada à presença de uma das maiores empresas de TICs do mundo, a Nokia, que em 2007 passou por um processo de fusão com uma parte da Siemens (da Alemanha). A Coreia e Israel também apresentam uma forte participação do emprego e do valor adicionado em TICs (6,18 e 13,69 no caso da Coreia e 8,6 e 16,3 no caso de Israel). No caso dos Estados Unidos, a menor participação relativa destes indicadores pode estar associada a alta diversificação desta economia.

Tabela 1: Emprego e Valor Adicionado em TICs (2008 ou último ano disponível)

País	Participação do emprego em TICs no total do emprego (último ano) (%)	Participação do valor adicionado nas TICs no total do valor adicionado (2006*) (%)
Estados Unidos	4,00	4,90
Alemanha	5,59	6,92
França	6,54	7,92
Finlândia	9,80	14,78
Reino Unido	4,85	10,67
Japão	6,14	8,90
Coréia	6,18	13,69
Rússia	4,60	5,10
Israel	8,60	16,30
Brasil	3,00	12,30

Fonte: elaboração própria a partir de UNCTAD, 2010

- (iii) Participação das importações e exportações de bens e serviços de TICs no total das importações e exportações

A tabela 2 informa sobre a participação da importação de produtos de TICs no total das importações e sobre a participação da exportação de produtos de TICs no total das exportações para um conjunto de países. Destaca-se nesta tabela os dados sobre a China, que aparece com uma par-

ticipação relativa das importações de TICs muito elevada (27%) e, ao mesmo tempo, como a maior participação das exportações de produtos de TICs no total de exportações (30,1%). Países como Estados Unidos, Finlândia, Japão e Coréia têm maior participação relativa das exportações de produtos de TICs do que importações, indicando uma situação potencialmente mais equilibrada em termos da competitividade em TICs.

Tabela 2: Importação e Exportação de produtos de TICs (2008 ou último ano disponível)

País	Importação de produtos de TICs	Importação de produtos de TICs	Exportação de produtos de TICs	Exportação de produtos de TICs
	(US\$ milhões)	como participação do total de importação (%)	(US\$ milhões)	como participação do total de exportação (%)
Estados Unidos	287.469	13,3	174.865	13,5
Alemanha	113.190	9,4	111.704	7,6
França	54.801	7,9	34.830	5,9
Finlândia	11.392	12,4	15.877	16,4
Reino Unido	69.457	11,0	37.806	8,3
Japão	84.206	11,0	115.239	14,7
China	306.156	27,0	430.728	30,1
Coréia	58.614	13,5	115.625	27,4
Índia	15.901	5,0	2.375	1,3
Rússia	25.907	9,7	2.134	0,5
África do Sul	8.329	9,5	1.180	1,6
Israel	6.125	9,4	8.171	13,3
Brasil	20.525	11,9	3.601	1,8

Fonte: elaboração própria a partir de UNCTAD, 2010

Em relação ao comércio internacional de bens de TICs, vale destacar que em 2008 o comércio internacional de bens de TICs era responsável por 12,7% do total do comércio internacional, enquanto a participação da agricultura e do comércio de produtos automotivos no comércio internacional era de respectivamente 8,5% e 7,8% (UNCTAD, 2010).

O padrão de comércio de bens de TICs apresenta ainda uma alta concentração das exportações de TICs em um pequeno grupo de países. De acordo com UNCTAD (2010), os cinco maiores exportadores de bens de TICs (China, Estados Unidos, Hong Kong, Japão e Cingapura) são responsáveis pela metade das exportações mundiais de produtos de TICs.

- (iv) Densidade de telefonia fixa, móvel e de banda larga

A tabela 3 apresenta os dados sobre a densidade dos principais serviços de TICs em países selecionados. Pode-se perceber uma grande discrepância na penetração destes serviços entre os países mais avançados e aqueles em desenvolvimento, principalmente nos números referentes aos indicadores de usuários de Internet e de banda larga, da mesma forma como foi analisado na seção 2.1 a partir dos dados agregados da evolução dos serviços nos países desenvolvidos e em desenvolvimento. O indicador sobre a densidade de assinantes de banda larga para os países desenvolvidos se aproxima de 30 em 2008, enquanto os BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), por exemplo, têm uma densidade muito menor neste mesmo ano, de respectivamente 7,51; 9,16; 0,65; 7,70; e 0,96.

Tabela 3: Densidade da telefonia fixa, móvel e banda larga (2008 ou último ano disponível)

País	Linhasfixas	Assinantes de telefoni móvel	Usuários de Internet	Assinantes de banda larga
Estados Unidos	49,26	94,83	76,24	27,10
Alemanha	59,27	127,79	79,26	30,43
França	56,94	95,51	71,58	31,12
Finlândia	26,85	144,59	84,14	29,40
Reino Unido	54,60	130,55	83,56	29,81
Japão	34,89	90,37	76,80	24,94
China	23,31	55,51	28,53	7,70
Coréia	39,91	99,20	81,60	33,82
Índia	3,09	43,83	5,12	0,65
Rússia	31,80	163,62	42,38	9,16
África do Sul	8,62	92,67	8,82	0,96
Israel	45,33	125,84	51,61	25,80
Brasil	21,42	89,79	39,20	7,51

Fonte: elaboração própria a partir de UNCTAD, 2010

- (v) A participação relativa das TICs na economia da União Européia

Em termos da dimensão do setor de TICs em relação aos outros indicadores das diferentes economias, o relatório "The 2011 Report on R&D in ICT in the European Union", da Comissão Européia, fornece alguns dados sobre as TICs na Europa.

Em 2008 o setor de TICs europeu produziu um valor adicionado de 574 bilhões de

euros e empregou 8,3 milhões de pessoas. Isso representou 4,7% do produto interno bruto, dos quais 1% estava relacionado à indústria de transformação e 3,7% à serviços.

É interessante notar que, dentro do crescimento do emprego em TIC, o segmento que apresentou um crescimento mais significativo foi o de serviços computacionais e software, enquanto os segmentos de correios e serviços de telecomunicações e componentes,

telecomunicações e multimídia verificaram uma redução do pessoal empregado. De forma geral, o que pode-se observar que vem ocorrendo uma intensificação do processo de realocação do emprego da manufatura para serviços de TICs. Em 2008, os empregos nos serviços de TICs eram aproximadamente 6,2 milhões, 19% acima do que em 1999. No caso do segmento de serviços computacionais e software, o emprego em 2008 era 51% superior do que em 1999, tendo passado a se constituir no principal segmento empregador de TICs na Europa.

A produção do valor adicionado na Europa está concentrada em quatro países principalmente (Alemanha, França, Reino Unido e Itália), que juntos são responsáveis por dois terços do valor adicionado, sendo que a Alemanha produz sozinha 20% do total do valor adicionado em TICs na Europa. Do total do valor adicionado em TICs no ano de 2008, 1,66% do PIB se referia ao segmento de serviços computacionais e software e 2,03% estava associada ao segmento de correio e serviços de telecomunicações.

A participação das TICs no PIB de outros países mostra que a participação das TICs no PIB europeu é relativamente pequena. De acordo com a Comissão Europeia (2011a), no ano de 2008, as TICs representavam 6,4% do PIB nos EUA, enquanto no Japão esta participação era de 6,9%, na Coreia era de 7,2% e, em Taiwan, de 10%. Na China as TICs representavam 8,4% do PIB em 2006 (Comissão Europeia, 2011b). Considerando a dinâmica e evolução recente principalmente da produção de bens de TICs da China, atualmente esta participação deve ter crescido significativamente. No Brasil a participação das TICs no PIB atualmente é de 7% (Comissão Europeia, 2011b). No entanto, apesar de uma participação das TICs no PIB similar a dos países acima destacados, o déficit dos segmentos que compõem as TICs é crescente, tendo atingido em 2010 o total de US\$ 27,3 milhões. Este tema será retomado na seção 4.

Estas participações relativas indicam um fenômeno que também vem sendo debatido e reconhecido em âmbito internacional. Existe um processo de re-alocação das atividades de TIC em geral

para os países asiáticos, sendo que este fenômeno é bastante perceptível no que se refere aos bens de TICs. A maior parte da manufatura de bens de TICs vem sendo transferida para os países asiáticos nos últimos anos, em especial para a China. Esta transferência de atividades está associada ao menor custo relativo do trabalho em tal país, bem como ao seu amplo mercado interno. Nesse aspecto, a China se transformou no maior país fabricante de produtos de TICs, com foco nos produtos mais baratos (e mais adequados às especificidades e às características do mercado local) e de menor densidade tecnológica. Mais recentemente, entretanto, a China vem buscando ampliar a participação de produtos com maior conteúdo tecnológico e valor agregado voltados para o mercado interno, mas principalmente para exportação.

De acordo com a Comissão Europeia (2011b), a China se tornou o maior produtor de produtos de TICs. Neste aspecto, destaca-se que a especialização chinesa em TICs está muito voltada para manufatura de produtos de TICs: 80% da receita da indústria de TICs chinesa é proveniente de sistemas computacionais, componentes e elementos eletrônicos, equipamentos de comunicações, e produtos de áudio e vídeo. Como foi visto na seção 2.2, a China tornou-se o maior exportador de bens de TICs, sendo responsável atualmente por uma parcela significativa (22,6%) do total das exportações mundiais de TICs.

Nesta nova divisão do trabalho da produção de bens e serviços de TICs, a disputa entre os países mais desenvolvidos (Estados Unidos, Europa e Japão) ocorre em campos tecnológicos mais avançados, como determinados equipamentos de TICs, serviços de informática e software e em alguns produtos de TICs específicos. Para isso, a disponibilidade e qualidade dos serviços de telecomunicações também são vistas como um pré-requisito e uma infra-estrutura básica que permite que os negócios de TICs se expandam e que as TICs possam se integrar com os outros setores. Isso justifica, inclusive, a ênfase nas políticas de TICs voltadas para o desenvolvimento das redes de banda larga de alta velocidade, além da adoção de planos nacionais de banda larga, como será analisado na seção 3.

2.3. ÍNDICES DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO

A União Internacional das Telecomunicações (UIT)³ desenvolveu duas ferramentas para monitorar tendências e comparar mudanças na evolução das TICs nos diferentes países: ICT Development Index - Índice de desenvolvimento de TICs (IDI) e o ICT PriceBasket - Índice de preço da cesta de serviços de TICs (IPB).

a) ICT Development Index- Índice de desenvolvimento de TICs (IDI)

O IDI é um índice composto, que agrega onze indicadores para fornecer uma medida que possa ser usada para monitorar e comparar o desenvolvimento em TICs entre vários países. Ele surgiu a partir de uma demanda, por parte dos países vinculados à UIT, por um indicador padrão que pudesse ser publicado frequentemente.

Esse índice foi desenvolvido em 2008 pela UIT e tem como objetivos centrais medir: o nível e a evolução do desenvolvimento das TICs ao longo dos anos em diversos países; o progresso do desenvolvimento das TICs tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento; o “dividendo digital”, isso é, as diferenças entre países com diferentes níveis de desenvolvimento de TICs; e o potencial de desenvolvimento das TICs, ou seja, em que medida os países conseguem fazer uso das TICs para contribuir para o crescimento e desenvolvimento, baseados nas capacitações e habilidades existentes.

De acordo com Manhães (2011), na formação deste índice, são considerados indicadores que abrangem o acesso às TICs a fim de medir sua disponibilidade e evolução de uso, considerando particularidades de países cujas economias são consideradas desenvolvidas e em desenvolvimento.

O processo de desenvolvimento das TICs e a transformação de um país em

direção à sociedade da informação podem ser ilustrados utilizando um modelo simples de três estágios: acesso, uso e capacitação. Dessa forma, o IDI é dividido em três sub-índices:

- **Sub-índice acesso** – Inclui cinco indicadores de infra-estrutura e acesso (telefone fixo, telefone móvel, Internet banda larga, lares com computador e lares com Internet).
- **Sub-índice uso** – Visa capturar a intensidade do uso de TICs e usa três indicadores de uso e intensidade (usuários de internet, banda larga fixa e banda larga móvel).
- **Sub-índice capacitação** – É o índice que tem menos peso na formulação do IDI, em comparação com os outros dois. Ele visa capturar as capacidades ou habilidades para o uso das TICs, através de indicadores de escolaridade da população.

A composição de cada sub-índice não é fixa e pode mudar com o tempo e com o desenvolvimento tecnológico. Neste caso, é possível surgir uma nova tecnologia que substitua o telefone fixo no que diz respeito à infra-estrutura básica, por exemplo. A escolha dos onze indicadores é feita tendo em vista o objetivo do IDI, pois os indicadores têm que ser relevantes para todos os países, além de serem disponíveis e de terem qualidade.

O peso associado a cada sub-índice na formulação do IDI ocorre da seguinte forma: 40% para o sub-índice acesso; 40% para o sub-índice uso; e 20% para o sub-índice capacitação.

A tabela abaixo apresenta o IDI de 2008 e 2010 para 76 países e suas posições relativamente aos outros. Cabe destacar que a UIT disponibiliza as informações relacionadas ao IDI para 152 países (UIT, 2011).

3. Em inglês, a sigla deste organismo é International Telecommunications Union (ITU). A UIT é uma organização internacional destinada a padronizar e regular vários aspectos relacionados ao setor de telecomunicações e de TICs em geral.

**Tabela 4: Índice de Desenvolvimento de TICs
(2008 e 2010)**

País	Posição em 2010	IDI 2010	Posição em 2008	IDI 2008
Coréia (rep.)	1	8,4	1	7,8
Suécia	2	8,23	2	7,53
Islândia	3	8,06	7	7,12
Dinamarca	4	7,97	3	7,46
Finlândia	5	7,87	12	6,92
Hong Kong, China	6	7,79	6	7,14
Luxemburgo	7	7,78	4	7,34
Suíça	8	7,67	9	7,06
Holanda	9	7,61	5	7,3
Reino Unido	10	7,6	10	7,03
Noruega	11	7,6	8	7,12
Nova Zelândia	12	7,43	16	6,65
Japão	13	7,42	11	7,01
Austrália	14	7,36	14	6,78
Alemanha	15	7,27	13	6,87
Áustria	16	7,17	21	6,41
Estados Unidos	17	7,09	17	6,55
França	18	7,09	18	6,48
Singapura	19	7,08	15	6,71
Israel	20	6,87	23	6,2
Macao, China	21	6,84	27	5,84
Bélgica	22	6,83	22	6,31
Irlanda	23	6,78	19	6,43
Eslovênia	24	6,75	24	6,19
Espanha	25	6,73	25	6,18
Canadá	26	6,69	20	6,42
Portugal	27	6,64	29	5,7
Itália	28	6,57	26	6,1
Malta	29	6,43	31	5,68
Grécia	30	6,28	30	5,7
Croácia	31	6,21	36	5,43
Emirados Árabes Unidos	32	6,19	32	5,63
Estônia	33	6,16	28	5,81
Hungria	34	6,04	34	5,47
Lituânia	35	6,04	35	5,44
Chipre	36	5,98	43	5,02
República Tcheca	37	5,97	37	5,42
Polônia	38	5,95	41	5,29
Republica Eslováquia	39	5,94	40	5,3
Letônia	40	5,9	39	5,31
Barbados	41	5,83	33	5,47
Antígua & Barbuda	42	5,63	38	5,32
Brunei Daruassalam	43	5,61	44	4,97
Qatar	44	5,6	48	4,5
Bahrein	45	5,57	42	5,16
Arábia Saudita	46	5,42	55	4,13
Rússia	47	5,38	49	4,42
Romênia	48	5,2	46	4,67
Bulgária	49	5,19	45	4,75

Servia	50	5,11	47	4,51
Montenegro	51	5,03	50	4,29
Bielorrússia	52	5,01	58	3,93
Macedônia	53	4,98	52	4,2
Uruguai	54	4,93	51	4,21
Chile	55	4,65	54	4,4
Argentina	56	4,64	53	4,16
Moldávia	57	4,47	64	3,57
Malásia	58	4,45	57	3,96
Turquia	59	4,42	60	3,81
Omã	60	4,38	68	3,45
Trinidad & Tobago	61	4,36	56	3,99
Ucrânia	62	4,34	59	3,83
Bósnia & Herzegovina	63	4,31	63	3,58
Brasil	64	4,22	62	3,72
Venezuela	65	4,11	61	3,73
Panamá	66	4,09	67	3,52
Maldivas	67	4,05	66	3,54
Cazaquistão	68	4,02	72	3,39
Maurício	69	4	70	3,43
Costa Rica	70	3,99	69	3,45
Seychelles	71	3,94	65	3,56
Armênia	72	3,87	86	2,94
Jordânia	73	3,83	73	3,29
Azerbaijão	74	3,78	83	2,97
México	75	3,75	74	3,26
Colômbia	76	3,75	71	3,39

Fonte: UIT, 2011.

Os dados sobre o Índice de Desenvolvimento em TICs mostram que os países mais ricos e desenvolvidos possuem melhores indicadores de acesso, uso e capacitação em TICs. O Brasil está na 64ª posição em 2010, sendo que em 2008 estava na 62ª posição. Embora o índice tenha aumentado entre 2008 e 2010 (de 3,72 para 4,22), o país desceu duas posições na classificação segundo o IDI. É interessante notar que a Coreia, conhecida como o país com a alta densidade de serviços de TICs, destaca-se em primeiro lugar com o maior IDI tanto em 2008 como em 2010, podendo ser considerada como o país com a melhor infraestrutura e capacitações em TICs.

b) ICT PriceBasket – Índice de preço da cesta de serviços de TICs (IPB)

O IPB surgiu a partir da necessidade complementar a análise representada pelo IDI, que oferece informações relacionadas a infraestrutura e capacitações de TICs. Dessa forma, o IPB foi desenvolvido para permitir a consideração do preço e da acessibilidade dos bens e serviços de TICs, que são determinantes para a quantidade de usuários e a frequência de uti-

lização das TICs. Este índice se constitui numa cesta de preços composta, formada pelos preços dos serviços de telefone fixo, de telefone móvel e de internet banda larga. O IPB monitora o custo dos serviços de TICs e oferece um indicador de quanto acessível são estes serviços nos diferentes países e ao longo dos anos.

Além disso, este indicador é útil para informar a respeito das tendências globais dos preços das TICs, bem como sobre a diferença de tais preços entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Na análise do IPB considera-se que o custo dos serviços afeta a adoção e uso das TICs de duas formas: i) Custos mais baixos podem aumentar o acesso e uso da TIC; e ii) Níveis mais elevados de uso das TICs podem reduzir os preços, se os fornecedores de bens e serviços de TICs utilizarem as vantagens potenciais das economias de escala. É a partir destas relações que é possível observar a correlação entre o IDI e IPB

No IPB os preços são informados de forma absoluta em dólar e em termos relativos (paridade do poder de compra - PPP). No entanto, o IPB é baseado em custos relativos dos serviços

de TICs no país, sendo contabilizados como percentual da renda per capita.

O IPB é composto por três sub-cestas referente às tarifas dos serviços de TICs. Essas sub-cestas referem-se aos preços dos serviços de: telefonia fixo, telefonia móvel e serviços de internet banda larga fixa. Deve-se ressaltar que os componentes do IPB também podem mudar à medida que a tecnologia se desenvolve.

É esperado, por exemplo, que os serviços de Internet de banda larga móvel sejam incluídos neste indicador daqui a alguns anos.

A tabela abaixo apresenta o IPB de 2008 e 2010 para 83 países (mais o Brasil, que aparece na 96ª posição) e suas posições relativamente aos outros. Cabe destacar que a UIT disponibiliza as informações relacionadas ao IPB para 165 países (UIT, 2011).

Tabela 5: Índice de Preço da Cesta de Serviços de TICs (2008 e 2010)

Posição	País	IPB	
		2010	2008
1	Mônaco	0,2	n/a
2	Macao, China	0,3	0,3
3	Liechtenstein	0,4	n/a
4	Hong Kong, China	0,4	0,3
5	Emirado Árabes Unidos	0,4	0,4
6	Singapura	0,5	0,4
7	Luxemburgo	0,5	0,5
8	Noruega	0,5	0,5
9	Islândia	0,5	0,7
10	Dinamarca	0,6	0,5
11	Áustria	0,6	1,1
12	Estados Unidos	0,6	0,5
13	San Marino	0,6	n/a
14	Finlândia	0,6	0,7
15	Suécia	0,6	0,6
16	Suíça	0,7	0,8
17	Holanda	0,7	0,9
18	Bahrein	0,7	0,7
19	Reino Unido	0,7	0,8
20	Alemanha	0,7	0,8
21	Canadá	0,8	0,8
22	Chipre	0,8	0,7
23	Austrália	0,8	1,1
24	Bélgica	0,9	0,9
25	Irlanda	0,9	0,9
26	Coréia (Rep.)	0,9	0,8
27	Israel	0,9	n/a
28	Itália	0,9	1
29	França	1	1,2
30	Trinidad & Tobago	1,1	1,2

31	Letônia	1,1	1,7
32	Rússia	1,1	1,3
33	Costa Rica	1,1	1,2
34	Japão	1,1	1,1
35	Grécia	1,1	1,3
36	Arábia Saudita	1,1	1,5
37	Lituânia	1,2	1,5
38	Brunei	1,2	n/a
39	Omã	1,2	1,1
40	Eslovênia	1,2	1,4
41	Malta	1,3	1,6
42	Bahamas	1,3	n/a
43	Espanha	1,3	1,5
44	Portugal	1,4	1,5
45	Croácia	1,5	2
46	Estônia	1,6	2,1
47	Maurício	1,6	2,3
48	Venezuela	1,6	4,3
49	Nova Zelândia	1,6	1,4
50	Cazaquistão	1,7	n/a
51	Polônia	1,8	1,4
52	Malásia	1,8	1,9
53	Azerbaijão	1,8	9,9
54	Maldivas	1,9	2,2
55	România	1,9	2,2
56	Bielorrússia	2	n/a
57	República Tcheca	2	2,2
58	Hungria	2,1	2,6
59	Eslováquia	2,1	2,2
60	Sérvia	2,1	3,3
61	Uruguai	2,2	2,8
62	Panamá	2,3	2,1
63	Sri Lanka	2,4	7,3
64	México	2,4	3
65	Tunísia	2,5	3,1
66	São Cristóvão e Nevis	2,5	n/a
67	Antígua & Barbuda	2,5	n/a
68	Montenegro	2,6	2,8
69	Ucrânia	2,6	4,6
70	Qatar	2,7	2,7
71	Argélia	3	3,5
72	Líbano	3	3,8
73	China	3,1	3,7
74	Argentina	3,2	3,5
75	Bósnia e Herzegovina	3,3	3,7
76	Barbados	3,4	3,8

77	Seychelles	3,5	2,8
78	Egito	3,5	4,4
79	Butão	3,6	14,7
80	Turquia	3,7	n/a
81	Chile	3,7	4,1
82	Bulgária	3,7	4,4
83	Tailândia	3,9	3,7
96	Brasil	4,8	6,8

Fonte: UIT, 2011.

De acordo com os dados sobre o IPB, o Brasil, embora tenha melhorado de posição entre os anos de 2008 e 2010 (quando o IPB passou de 6,8 para 4,8), ainda apresenta um índice extremamente alto, comparativamente aos países mais desenvolvidos. Os dados apresentados indicam que os brasileiros gastam cerca de 4,8% de sua renda com serviços de comunicações, o que significa um gasto relativamente alto. Isso resulta dos altos preços cobrados pelos serviços de TICs no Brasil. De fato, os preços dos serviços de TICs no Brasil são reconhecidamente altos, sendo boa parte deste problema atribuído aos impostos cobrados sobre os serviços de telecomunicações⁴.

De forma geral, os indicadores e os estudos sobre a sociedade da informação apontam que em termos do acesso à Internet e dos serviços de banda larga (principais serviços de TICs), o que se observa é um crescente gap entre os

países com acesso em alta velocidade, com grande capacidade e com qualidade (caso da maioria dos países com alta renda) e aqueles com acesso em menor velocidade, capacidade e qualidade, como no caso de muitos países de baixa renda. Soma-se a isso ainda os indicadores de infraestrutura e de preço, como o IDI e o IPB, que contribuem para a compreensão das razões da persistência do digital divide. No caso do Brasil, pode-se observar que, embora alguns avanços em termos de cobertura de serviços de telecomunicações tenham sido feitos (principalmente considerando a difusão dos serviços de telefonia móvel), persiste ainda um grande hiato digital interno e também do Brasil em relação aos países mais desenvolvidos. Esta situação resulta numa baixa inclusão digital, principalmente a se considerar a diversidade entre as regiões do país. Este ponto será retomado na seção 4.2.

2.4. DINÂMICA INOVATIVA DOS SUB-SETORES DE TICs

O reconhecimento da importância dos investimentos em P&D nos setores de TICs é praticamente um consenso nas análises sobre o tema. Os setores e TICs são altamente dinâmicos e originam boa parte das inovações que são difundidas pela economia. O setor de TICs é o maior investidor

em pesquisa e desenvolvimento e ele direciona parte significativa da mudança técnica e inovação nas economias. Em 2007 os gastos em P&D do setor de TICs contribuía com mais de 25% do total de gastos em P&D dos países da OCDE. Em termos do total de gastos em P&D privados, o setor de TICs contribui com aproximadamente um terço do total, excedendo outras indústrias por uma margem significativa (OCDE, 2010). Apesar de alguns países terem apresentado uma queda na participação dos gastos em P&D em TICs no total dos gas-

⁴ Nesse aspecto, Manhães (2011) destaca que, em termos do percentual de impostos do custo total ao usuário do serviço móvel, o Brasil encontra-se em quarto lugar, atrás somente da Turquia, da Tanzânia e de Uganda. No entanto, em termos do imposto sobre valor adicionado, o Brasil é o país com o maior imposto.

tos em P&D entre os anos de 2007 e 2008, tal participação permanece alta e as atividades de P&D em TICs continuam direcionando a economia da informação.

De acordo com os dados da OCDE (2010), a crise econômica de 2008-2009 provocou a queda dos gastos em P&D das empresas de TICs. No entanto, esta redução foi menor do que aquela verificada na crise de 2001-2002, e na crise mais recente os gastos em P&D se recuperaram tão rapidamente quanto as receitas, logo no início de 2010. Isso sugere que as firmas estão buscando sair da crise através da manutenção ou estabilidade dos gastos em P&D.

O aumento da participação de firmas de países fora da OCDE na lista das vinte empresas com maiores gastos em P&D (de duas empresas em 2007 para sete empresas em 2009⁵) reitera a idéia da importância do processo de transferência de atividades ligadas às TICs para países asiáticos, principalmente para a China. Isso aponta também para uma mudança do padrão de gastos em P&D dos produtores de TICs asiáticos, ainda que a maior parte deste esforço esteja voltado para o desenvolvimento comercial ao invés de pesquisa básica (OCDE, 2010).

A tabela 6 mostra as 30 empresas que mais investiram em P&D em 2008 nos diversos setores de TICs. Pode-se observar, por esse ranking, que sete dessas empresas são da União Européia, treze são americanas, oito japonesas e duas coreanas. Em relação às empresas, podemos notar que a Google apresentou a maior taxa de crescimento de P&D, tendo a sua taxa de crescimento composta no período 2005-2008 atingido aproximadamente 70%. Isso destaca esta empresa como líder de crescimento dos gastos em P&D de longo prazo. A tabela também indica, indiretamente, a alta concentração desses investimentos, sendo o total do investimento em P&D da empresa que mais investe (Microsoft), 460% maior do que o da empresa na trigésima posição (BT). Este aspecto pode ser compreendido em função da diversidade e heterogeneidade das dinâmicas dos sub-setores que compõem as TICs, o

que se reflete também em diferentes intensidades de investimentos em P&D⁶.

Em relação à dinâmica de investimentos em P&D dos sub-setores de TICs, observa-se que o sub-setor de "Componentes de TI" foi o que mais recebeu investimentos em P&D no ano de 2008, chegando a um terço dos gastos totais em P&D dos setores de TICs nesse ano (€ 45 bilhões). Outra informação relevante a respeito deste sub-setor é o fato de que em todas as regiões (União Européia, EUA, Japão e países asiáticos e Resto do Mundo) ele foi o que mais recebeu investimentos em P&D (Comissão Européia, 2011a). De fato, este segmento é extremamente intensivo em investimentos em P&D e inovação e as empresas líderes (Intel, Samsung, Canon e etc) destinam altos montantes de recursos para este fim. De acordo com OCDE (2010), os gastos em P&D destas empresas são em geral superiores à 20% do seu faturamento.

O segundo sub-setor que mais recebeu investimentos em P&D foi o de "Software e serviços de informática" (€ 30 bilhões em 2008). A parte mais dinâmica deste sub-setor se localizou nas atividades de empresas de software e segmentos de internet, sendo que as principais empresas estão concentradas nos EUA.

Em terceiro lugar em termos de investimentos em P&D está o sub-setor de "Equipamentos de Telecomunicações", que em 2008 recebeu US\$ 26 bilhões. A maior parte destes investimentos é proveniente das empresas europeias (Nokia, Alcatel-Lucent, Ericsson). Este sub-setor é dominado por empresas da UE e dos EUA, mas pode-se observar recentemente o crescimento da participação de empresas asiáticas, principalmente as chinesas (Huawei e ZTE). Em seguida destaca-se o sub-setor de "Equipamentos de TI", que em 2008 recebeu aproximadamente € 21 bilhões. Neste sub-setor as marcas japonesas (Hitachi e NEC) que aparecem na tabela 6 antes das empresas americanas (Hewlett-Packard, EMC e Sun Microsystems), ameaçam a posição de liderança americana nos gastos globais em P&D.

5. Hon Hai Precision Industry, Lite-on Technology, Compal Electronics, TPV Technology, Huawei Technologies, Tatung e ZTE.

6. Para maiores detalhes sobre este ponto, ver Fransman (2002), que analisa a nova divisão do trabalho relacionada às atividades de P&D entre os diversos atores do ecossistema de TICs.

Os únicos sub-setores em que as empresas americanas têm presença fraca (no que se refere aos investimentos em P&D) são os de “equipamentos de multimídia”, que é liderado

por empresas japonesas, e “serviços de Telecomunicações” que se constitui no sub-setor que, em comparação com os outros, recebe menos investimento em P&D.

Tabela 6: 30 empresas que mais investiram em P&D no setor de TICs (2008)

#	Empresa	NACE sub-setor	Sub-setor	País	P&D2008 (€ milhões)	Crescimento do P&D 2005-2008 (€milhões)	Taxa composta de crescimento anual 2005-2008 (%)
1	Microsoft	Serviços e Softwares de computadores	Software	EUA	6482	1745	11
2	Nokia	Equipamentos de Telecom	Equipamentos de Telecomunicação	Finlândia	5321	1692	13,6
3	Matsushita Electric (agora Panasonic)	Equipamentos Multimídia	Bens de Lazer	Japão	4401	-484	-3,4
4	IBM	Serviços e Softwares de computador	Serviços de computador	EUA	4327	458	3,8
5	Sony	Equipamentos Multimídia	Bens de Lazer	Japão	4132	147	1,2
6	Intel	Componentes de TI	Semicondutores	EUA	4117	415	3,6
7	Cisco Systems	Equipamentos de Telecom	Equipamentos de Telecomunicação	EUA	3707	1317	15,8
8	Samsung Electronics	Componentes de TI	Equipamentos Eletrônicos	Coréia do sul	3469	669	7,4
9	Hitachi	Equipamentos de TI	Hardware de Computadores	Japão	3398	314	3,3
10	Alcatel-Lucent	Equipamentos de Telecom	Equipamentos de Telecomunicação	França	3167	1375	20,9
11	Ericsson	Equipamentos de Telecom	Equipamentos de Telecomunicação	Suécia	2975	644	8,5
12	Canon	Componentes de TI	Equipamentos Eletrônicos	Japão	2969	695	9,3
13	Motorola	Equipamentos de Telecom	Equipamentos de Telecomunicação	EUA	2956	309	3,7
14	NEC	Equipamentos de TI	Hardware de Computadores	Japão	2795	610	8,6
15	Hewlett-Packard	Equipamentos de TI	Hardware de Computadores	EUA	2549	38	0,5
16	NTT	Serviços de Telecom	Linhas fixas de telecomunicação	Japão	2151	-373	-5,2
17	Fujitsu	Serviços e Softwares de computador	Serviços de computador	Japão	2053	147	2,5
18	Google	Serviços e Softwares de computador	Internet	EUA	2010	1578	67
19	Oracle	Serviços e Softwares de computador	Software	EUA	1991	744	13,9
20	Qualcomm	Equipamentos de Telecom	Equipamentos de Telecomunicação	EUA	1641	914	31,2

21	SAP	Serviços e Softwares de computador	Software	Alemanha	1627	538	14,3
22	Philips Electronics	Equipamentos Multimídia	Bens de Lazer	Holanda	1613	-1013	-15
23	Sharp	Componentes de TI	Equipamentos Eletrônicos	Japão	1557	381	9,8
24	ST	Componentes de TI	Semicondutores	Holanda	1545	427	11,4
25	EMC	Equipamentos de TI	Hardware de Computadores	EUA	1473	630	20,4
26	Texas Instruments	Componentes de TI	Semicondutores	EUA	1396	-54	-1,3
27	Suns Microsystems	Equipamentos de TI	Hardware de Computadores	EUA	1394	109	2,8
28	Advanced Micro Devices	Componentes de TI	Semicondutores	EUA	1330	506	17,3
29	LG	Componentes de TI	Equipamentos Eletrônicos	Coréia do sul	1304	81	2,2
30	BT	Serviços de Telecom	Linhas fixas de telecomunicação	RU	1157	405	15,5

Fonte: Comissão Européia, 2011a.

2.5. PRINCIPAIS ATORES GLOBAIS DE TICS

De acordo com OCDE (2010), a distribuição dos principais atores globais de TICS pelas regiões do planeta se alterou significativamente entre os anos de 2000 e 2009. O fato que chama mais atenção é o aumento da participação da Ásia como origem de empresas globais de TICS, o que pode ser observado pelo aumento da receita das empresas locais e do emprego.

Em 2009, as 98 firmas situadas na região da Ásia/Pacífico eram responsáveis por 41% da receita, 48% dos empregos e 21% de todo o lucro líquido. No que se refere aos países das Américas, as 93 firmas localizadas em tal região eram responsáveis por 34% da receita, 29% dos empregos e 48% de todo o lucro líquido. As 51 empresas europeias, por sua vez, eram responsáveis por 24% da receita, 23% dos empregos e 23% de todo o lucro líquido.

É interessante notar o aumento da receita e dos empregos das maiores empresas de TICS na China. Entre 2000 e 2009 a receita das empresas que estão entre as maiores 250 firmas de TICS do

mundo aumentou de US\$ 17.528 milhões para US\$ 72.728 milhões (preços correntes), enquanto o emprego cresceu de 102.647 para 611.638. Para efeitos de comparação, no Brasil a receita das empresas que estão entre as maiores 250 firmas de TICS do mundo aumentou entre 2000 e 2009 de US\$ 16.556 para US\$ 47.084, enquanto os empregos subiram de 28.448 para 74.240.

No que se refere à divisão da receita das 250 maiores empresas de TICS de acordo com os sub-setores, 36% é proveniente do sub-setor de serviços de telecomunicações; 27% é proveniente do sub-setor de eletrônicos e componentes; 15% de empresas fabricantes de equipamentos de TI; 8% de empresas de serviços de TI, 6% das empresas de equipamentos de telecomunicações; 3% das empresas de software; 3% das empresas de semicondutores e 2% de firmas de internet.

As dez maiores empresas de cada sub-setor de TICS, assim como os seus faturamentos e o número total de empregos nos anos de 2000 e 2009 podem ser encontradas na tabela 7.

Tabela 7: Dez maiores empresas por sub-setor de TICS (2000 e 2009)

10 maiores empresas de eletrônicos	País de origem	Receita 2009		Emprego 2009	
		Crescimento ano por ano		Crescimento ano por ano	
Siemens	Alemanha	105.272	(-7%)	402.000	(-2%)
Samsung Eletronics	Coréia	107.103	(-3%)	161.700	(-2%)
Hitachi	Japão	92.309	(-5%)	359.314	(-4%)
Panasonic Corporation	Japão	71.644	(-5%)	382.480	(+31%)
Sony Corporation	Japão	74.412	(-0%)	170.200	(-5%)
LG Electronics	Coréia	57.483	(+0%)	82.136	(-0%)
Canon	Japão	34.003	(-14%)	167.644	(+0%)
Philips Eletronics	Holanda	31.848	(-17%)	115.924	(-10%)
Mitsubishi Eletric	Japão	34.641	(-2%)	110.191	(+11%)
FlextronicsInternational	Singapura	23.753	(-23%)	160.000	(+0%)

10 maiores empresas de semicondutores	País de origem	Receita 2009		Emprego 2009	
		Crescimento ano por ano		Crescimento ano por ano	
Intel	Estado Unidos	35.127	(-7%)	79.800	(-5%)
Texas Instruments	Estado Unidos	10.427	(-17%)	26.584	(-10%)
Taiwan Semiconductor Manufacturing	Chine Taipei	9.165	(-13%)	26.390	(+6%)
STMicroeletronics	Suíça	8.510	(-14%)	51.560	(+3%)
HYNIX Semiconductor	Coréia	6.094	(-2%)	17.975	(+0%)
Micron Technology	Estado Unidos	4.803	(-18%)	18.200	(-20%)
Advanced Micro Devices	Estado Unidos	5.403	(-7%)	10.400	(-29%)
Infineon Technologies	Alemanha	4.157	(-27%)	25.009	(-4%)
NXP Semiconductors	Holanda	5.443	(-14%)	30.174	(-20%)
FreescaleSemiconductor	Estado Unidos	5.226	(-9%)	22.900	(+1%)
10 maiores empresas de serviços de telecomunicações	País de origem	Receita 2009		Emprego 2009	
AT&T	Estado Unidos	123.018	(-1%)	282.720	(-7%)
NipponTelegraphandTelephone	Japão	108.155	(+7%)	206.447	(+1%)
Verizon Communications	Estado Unidos	107.808	(+11%)	222.900	(-0%)
Deutsche Telekom	Alemanha	88.724	(-2%)	259.920	(-1%)
Telefonica	Espanha	79.705	(-7%)	254.534	(-0%)
Vodafone	Reino Unido	67.201	(-11%)	79.097	(+0%)
France Telecom	França	63.869	(-10%)	167.148	(-9%)
China Mobile	Hong Kong, China	66.173	(+12%)	141.206	(+0%)
Telecom Italia	Itália	37.693	(-12%)	72.450	(-5%)
BT	Reino Unido	32.388	(-17%)	107.021	(+0%)
10 maiores empresas de Internet	País de origem	Receita 2009		Emprego 2009	
Google	Estado Unidos	23.651	(+9%)	19.835	(-2%)
Amazon.com	Estado Unidos	24.509	(+28%)	24.300	(+17%)
eBay	Estado Unidos	8.727	(+2%)	16.400	(+1%)
Yahoo!	Estado Unidos	6.460	(-10%)	13.900	(+2%)
E TRADE Financial	Estado Unidos	2.878	(-11%)	3.084	(-5%)
Expedia	Estado Unidos	2.955	(+1%)	7.960	(-1%)
TD Ameritrade	Estado Unidos	2.423	(-13%)	5.196	(+32%)
Yahoo Japan	Japão	2.875	(+12%)	4.919	(+32%)
United Internet	Alemanha	2.412	(+18%)	4.606	(+16%)
IAC/InterActiveCorp	Estado Unidos	1.376	(-5%)	3.200	(+0%)
10 maiores empresas de Equipamentos e Sistemas de telecomunicações	País	Receita 2009		Emprego 2009	
Nokia	Finlândia	56.287	(-24%)	123.553	(-2%)
Cisco Systems	Estados Unidos	36.117	(-9%)	65.550	(-1%)
Ericsson	Suécia	26.550	(-16%)	82.493	(+5%)
Motorola	Estados Unidos	22.044	(-27%)	53.000	(-17%)
Alcatel Lucent	França	20.817	(-16%)	78.373	(+1%)
Huawei Technologies	China	21.831	(-19%)	95.000	(+9%)
L-3 Communications	Estados Unidos	15.615	(+5%)	66.000	(+2%)

Qualcomm	Estados Unidos	10.416	(-7%)	16.100	(+5%)
Research In Motion	Canadá	14.953	(+35%)	12.800	(+0%)
Nortel Networks	Canadá	4.088	(-46%)	30.307	(+0%)
10 maiores empresas de Equipamentos e Sistemas de TI		Receita 2009		Emprego 2009	
	País	Crescimento ano por ano		Crescimento ano por ano	
Hewlett-Packard	Estados Unidos	114.552	(-3%)	304.000	(-5%)
Toshiba	Japão	64.364	(-4%)	206.329	(+8%)
Hon Hai PrecisionIndustry	Chinese Taipei	61.810	(+19%)	616.000	(+9%)
Dell	Estados Unidos	52.902	(-13%)	94.300	(+23%)
NEC	Japão	35.043	(-14%)	141.833	(-1%)
Apple	Chinese Taipei	42.905	(+14%)	34.300	(+7%)
Quanta Computer	Chinese Taipei	25.946	(+10%)	49.793	(+46%)
ASUSTeK Computer	Chinese Taipei	18.907	(-10%)	113.324	(+11%)
Acer	Chinese Taipei	17.787	(+3%)	6.553	(-2%)
Compal Eletronics	Chinese Taipei	15.171	(+0%)	50.126	(+0%)
10 maiores empresas de software		Receita 2009		Emprego 2009	
	País	Crescimento ano por ano		Crescimento ano por ano	
Microsoft	Estado Unidos	58.689	(+0%)	93.000	(+0%)
Oracle	Estado Unidos	23.226	(-0%)	83.366	(-3%)
SAP	Alemanha	14.657	(-13%)	47.584	(-0%)
Symantec	Estado Unidos	5.922	(-4%)	17.400	(-0%)
CA	Estado Unidos	4.285	(+0%)	13.200	(+0%)
Eletronic Arts	Estado Unidos	3.535	(-16%)	9.760	(+9%)
Adobe Systems	Estado Unidos	2.946	(-18%)	8.660	(+15%)
Amdocs	Reino Unido	2.863	(-9%)	17.244	(-7%)
Intuit	Estado Unidos	3.183	(+4%)	7.800	(-5%)
Konami	Japão	2.826	(-6%)	5.761	(-1%)

Fonte: OCDE, 2010.

3. AS PRINCIPAIS POLÍTICAS DE TICs NOS PAÍSES DA OCDE⁷

Esta seção tem como objetivo descrever as principais políticas de TICs adotadas nos países da OCDE e as mudanças que ocorreram a partir da crise de 2008. Na seção 3.1 serão apresentadas as políticas de TICs em linha gerais, bem como as alterações ocasionadas pela crise ma-

croeconômica de 2008 e a seção 3.2 apresentará alguns dos principais programas adotados nos países da OCDE. Na seção 3.3 são descritos alguns dos programas e planos adotados em países selecionados da OCDE para desenvolver redes nacionais de banda larga.

3.1. AS POLÍTICAS DE TICs DA OCDE E OS IMPACTOS DA CRISE MACROECONÔMICA DE 2008

Mesmo antes da crise macroeconômica de 2008 as políticas para as TICs dos países da OCDE já haviam deixado de ser apenas políticas específicas para determinados setores da indústria doméstica para se tornarem políticas mais amplas, com potencial de afetar o emprego, a produtividade e melhorar os serviços públicos e privados. Este fato decorre do reconhecimento geral sobre os impactos potenciais das TICs sobre a economia como um todo e do papel central que a Internet especificamente pode desempenhar para a modernização econômica e para as mudanças estruturais, como foi analisado na seção 1 deste trabalho.

Com a crise de 2008, algumas políticas e programas de TICs específicos passaram a ser incluídos em muitos pacotes de recuperação econômica nos países da OECD, principalmente àqueles relacionados à banda larga e à promoção de P&D e inovações em TICs. Paralelamente ao aumento da relevância dos programas de apoio às TICs, as discus-

sões relacionadas ao desenvolvimento sustentável e o reconhecimento do potencial de contribuição das TICs para tais objetivos foram expressas no "OECD Ministerial Declaration on Green Growth", que cunhou o termo "Green ICTs".

Nesse contexto, as políticas recentes de TICs da OCDE vêm contribuindo para a recuperação econômica dos países mais avançados e, de certa forma, também foram moldadas a partir da ocorrência da crise

De forma geral, o foco das políticas para TICs antes da crise econômica de 2008 era aumentar a penetração de banda larga, fortalecer a indústria de TICs doméstica e prover serviços públicos online. De acordo com OCDE (2010), o resultado destas políticas foi significativo na maioria dos países e levou a um aumento da competitividade, diminuindo preços de produtos e serviços de TICs para os consumidores finais, fortalecendo a indústria, gerando empregos e viabilizando que vários serviços públicos passassem a ser oferecidos online.

Com a crise, o problema do déficit público e a conseqüente redução dos re-

7. Esta seção está baseada em OCDE (2010).

cursos disponíveis para as políticas em geral, os órgãos elaboradores de política tiveram que promover uma nova focalização a partir dos recursos limitados em programas-chave para o crescimento econômico, produtividade e emprego.

A partir da priorização dos esforços para recuperação da crise, os governos passaram a focar no fortalecimento das capacitações em TICs e para a “economia da Internet”. Nesse contexto, a maioria dos países passou a priorizar nas políticas o incremento das habilidades e do emprego em TICs. O foco das políticas passou a ser, por um lado, o desenvolvimento de uma força de trabalho altamente qualificada para a produção doméstica de TICs e para as indústrias de serviços, e por outro lado, o aumento das habilidades individuais para estimular o uso e a difusão das TICs (OCDE, 2010).

De acordo com OCDE (2010), isso contribuiu para o processo de recuperação econômica de 3 formas: (I) Os empregos que envolvem direta ou indiretamente as TICs (em torno de 20% do total de emprego nos países da OECD) sofreram um impacto menor da crise do que o emprego em outros setores. Além disso, o emprego de TICs apresenta um potencial de crescer ainda mais, na medida que o governo começou a difundir as TICs em serviços e setores tradicionais, como educação, saúde, energia, transporte e construção; (II) A capacitação em TICs vem se tornando um pré-requisito em muitas ocupações que não estão tradicionalmente relacionadas às TICs. Muitos setores industriais vêm buscando integrar as TICs para melhorar os seus produtos e aumentar a eficiência dos seus processos; (III) A qualificação e as habilidades em TICs são necessárias para viabilizar o uso e difusão de serviços eletrônicos, oferecidos por empresas e governos. Exemplos disso podem ser os serviços de e-commerce e e-government.

Apesar do redirecionamento das políticas de TICs após a crise, o desenvolvimento das redes de Banda Larga continua sendo o objetivo central das políticas de TICs para recuperação econômica. Por esta razão, a maior parte dos países da OCDE implementam políticas e pro-

gramas especificamente voltados para este fim, como será descrito na seção 3.3. Na medida em que a importância da internet para a sociedade cresce, a disponibilidade e acessibilidade de conexões de banda larga passam a afetar diretamente a capacidade de inclusão social dos cidadãos. Dessa forma, as políticas de banda larga visam, além de criar novas redes de banda larga, o acesso por parte de camadas da população e grupos sócio-econômicos que até então não tinham acesso a tais serviços (áreas rurais, idosos e desempregados, por exemplo).

De acordo com OCDE (2010), as prioridades das políticas de TICs da OCDE no longo prazo são: (i) Segurança dos sistemas de rede de informação⁸; (ii) governo online; (iii) desenvolvimento da banda larga; (iv) Programas de P&D para as TICs; e (v) clusters e redes de inovação.

Dentre as políticas que mais ganharam importância desde 2006 podemos citar aquelas voltadas para o desenvolvimento da banda-larga, para a difusão de tecnologia para indivíduos e unidades familiares e para serviços de governo online. As políticas que mais perderam importância desde 2006 são as que tinham como objetivo melhorar o acesso dos setores de TIC são financiamento de venture capital, estimular a competitividade no mercado doméstico de TICs e buscar cooperação internacional no setor de TICs. OCDE (2010) destaca que, com a crise de 2008, o acesso ao venture capital voltou a ser prioridade, já que o crescimento de novas firmas e empreendedores tornou-se novamente foco das políticas. As políticas cuja prioridade não foi alterada foram as de promoção de redes de inovação e clusters, de crescimento do emprego e capacitação em TICs, de proteção da propriedade intelectual e de promoção da maior confiança online.

8. Com a expansão do *e-commerce* e do *e-government*, a preocupação com os ataques virtuais é crescente. Isso chama a atenção para a necessidade da segurança na rede ser provida pelos governos, na medida em que esta pode ser considerada um “bem público”.

3.2. PRINCIPAIS PROGRAMAS E POLÍTICAS DE TICs

Capacitação em TICs e Emprego

De acordo com a análise da seção 3.1, a principal mudança nas políticas dos países da OCDE para as TICs a partir da crise macroeconômica de 2008 esteve voltada para a promoção das políticas para o incremento das habilidades e capacitações e do emprego em TICs. Isso ocorreu em função do aumento do desemprego decorrente da crise e do reconhecimento de que esta situação (de alta taxa de desemprego) tende a permanecer por algum tempo ainda nos países da OCDE. As medidas deste tipo tendem a aumentar o número de trabalhadores empregados diretamente nos setores de TICs, aumentar a oferta de trabalhadores qualificados em segmentos intensivos em TICs e estimular a demanda por bens e serviços a partir do aumento e difusão do conhecimento das TICs.

Estímulo a P&D e Inovação em TICs

As políticas de estímulo a Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P, D & I) em TICs são vistas, pelos governos dos países da OCDE, como prioridade para a recuperação econômica assim como para a promoção geral da inovação. O financiamento e a promoção de P, D & I em TICs nos países da OCDE são, em geral, organizados a partir de agências governamentais. Algumas agências são unicamente dedicadas às TICs, como a National ICT (NICTA), da Austrália. No entanto, e com maior frequência, a promoção da P, D & I em TICs ocorre no âmbito de agências com atuação mais ampla de promoção de ciência, pesquisa, desenvolvimento e inovação. São exemplos destes tipos de agências a Science Fund (FWF) e a Research Promotion Agency (FFG) da Áustria, o Institute for Technology (IIT) da Itália, o TEKES da Finlândia e a National Science Foundation dos Estados Unidos.

É interessante notar que as atividades de P&D em TICs em geral promovem o cruzamento de disciplinas científicas. Além disso, os programas de pesquisa em TICs também integram objetivos da agenda de pesquisa ligados aos problemas relacionados à mudança climática e

ambiental. Nesse contexto, os programas de pesquisa em "Green TICs" tipicamente combinam várias áreas de P&D em TICs.

Uma das formas de apoio à promoção da inovação nas TICs utilizadas pelos países da OCDE são programas voltados para a formação de redes e clusters. No caso de alguns países, este tipo de apoio é tão importante que existem políticas e instituições especificamente voltadas para a promoção de P&D e inovação nas TICs através da formação de redes e clusters. Este é o caso da Áustria, que possui o Competence Centres for Excellent Technologies (COMET)⁹; da Finlândia, com o Strategic Centre for Science, Technology and Innovation in the Field of ICT (TIVIT)¹⁰, constituído a partir de uma parceria público-privada; da Alemanha, com as Redes de Competência¹¹, que atuam como uma rede de 13 clusters regionais de alta tecnologia; e da Coreia com os clusters RFID/USN¹²; dentre outras.

No caso de outros países, o apoio à inovação em TICs através do suporte à formação a redes e clusters ocorre a partir de instituições e programas que não são direcionadas especificamente às TICs, mas possuem forte foco no apoio a tais tecnologias. São exemplos deste tipo de programa: o Commonwealth Commercialization Institute da Austrália; as redes de inovação inter-setoriais (Cross-sector Innovation Network) da Dinamarca; os Polos de Competitividade e Polos 2.0 da França¹³; os programas Consolidar da Espanha; a Agência de inovação tecnológica da Itália; a Vinnova¹⁴, da Suécia; dentre outras.

9. Para maiores informações sobre as ações desenvolvidas pelo COMET, ver <http://www.ffg.at/comet-competence-centers-excellent-technologies>.

10. Para maiores informações sobre os programas desenvolvidos pelo TIVIT, ver <http://www.tivit.fi/en/programs>.

11. Para maiores informações sobre as Redes de Competência da Alemanha, ver http://www.kompetenznetze.de/?set_language=en.

12. Para maiores detalhes sobre esta associação, ver http://www.karus.or.kr/eng/sub_02.asp.

13. Para maiores detalhes sobre o funcionamento e os programas dos polos de competitividade, ver <http://competitivite.gouv.fr>.

14. Para maiores detalhes sobre os programas da Vinnova, ver <http://www.vinnova.se/en>.

Aumento da difusão e uso das TICs – O papel dos governos

A realização de atividades de governo online continua uma das maiores prioridades para os países da OCDE. Um estudo da OCDE mostra que os governos estão usando os programas de recuperação econômica como forma de aumentar a eficiência dos serviços públicos. Ainda que tenham ocorrido avanços nesta área, o maior desafio que se observa é o aumento do uso efetivo e difusão de tais serviços pelos usuários.

Os governos também vêm usando as TICs para melhorar as suas estratégias de comunicação, utilizando portais de Internet centralizados para se comunicar diretamente com a população. Estes portais vêm se tornando cada vez mais interativos de maneira a melhorar a comunicação entre os governos e os cidadãos. Além de melhorar os serviços e a comunicação os governos também vêm buscando agir como usuários modelos, de maneira a contribuir para melhorar a infraestrutura de comunicação.

Green TICs¹⁵

Políticas de “Green TICs” têm ganhado mais importância com a necessidade crescente de um desenvolvimento sustentável. Os primeiros países a implementar estes tipos de políticas foram o Japão, a Dinamarca e a Coreia, mas atualmente a maioria dos países da OCDE vêm adotando este tipo de iniciativa, que apresenta prioridade crescente. Estas políticas visam: promover o uso sustentável das TICs (reduzindo o uso de energia e diminuindo o desperdício eletrônico); utilizar as TICs para reduzir o impacto ambiental de outros setores (como é o caso das smart grids, sistemas de transporte e construção); e promover mudanças sistêmicas em direção a um comportamento mais sustentável dos indivíduos e organizações. No

geral, os países que atribuem alta importância para esse tipo de política, possuem altos níveis de desenvolvimento nas indústrias e nos serviços de TICs (Japão, Coreia, Holanda, Noruega e Estados Unidos).

Deve-se ressaltar que, ao mesmo tempo em que as TICs podem trazer benefícios no que diz respeito à sustentabilidade, o desenvolvimento de TICs também acarreta alguns problemas para a sustentabilidade ambiental. Dentre os impactos negativos das TICs no meio ambiente, podemos citar o aumento do consumo de energia para produtos e infraestrutura de TICs e o crescente lixo eletrônico decorrente do uso de equipamentos de TICs. Os programas de “Green TICs” buscam minimizar tais impactos.

No âmbito das políticas de TICs voltadas para superar os desafios ambientais, a área de economia/poupança de energia vem recebendo grande atenção dos governos dos países da OCDE. Neste aspecto, os governos vêm adotando projetos de smart cities, que buscam estabelecer parcerias entre os governos, a academia e a iniciativa privada voltadas para o uso mais eficiente e inteligente das TICs. No âmbito destes projetos, as iniciativas voltadas para os smart grids (redes elétricas inteligentes), que envolvem a aplicação das TICs nos sistemas elétricos, visam principalmente a sua maior eficiência e menor desperdício, e buscam limitar os impactos ambientais da geração e uso energético¹⁶.

Políticas de Banda Larga

O desenvolvimento de infra-estrutura de banda larga permanece como o principal objetivo das políticas de TICs para a recuperação econômica. Isso acontece devido à percepção de que redes de banda larga de alta velocidade são uma espécie de “motor” da inovação, crescimento e emprego em TICs e na economia como um todo. As modernas redes de banda larga podem ser consideradas como a infra-estrutura física mais importante da fase atual do capitalismo. A sua importância é usualmente comparada às ferrovias, na

15. O uso das TICs para promover o desenvolvimento sustentável é um tema que tem importância crescente nos últimos anos. O Information Technology Outlook da OCDE (OCDE, 2010) tem dois capítulos (5 e 6) dedicados a este tema. No entanto, o objetivo deste relatório de pesquisa não é descrever as políticas dos países da OCDE voltadas para TICs, mas apenas apresentar nesta seção os principais programas e políticas para oferecer subsídios para uma reflexão acerca da política brasileira de TICs.

16. Para exemplos de políticas da OCDE direcionadas ao enfrentamento dos desafios ambientais (principalmente em termos de economia/poupança de energia), ver OCDE, 2010, pp 273 e OCDE, 2012.

segunda revolução industrial e às rodovias, na era do fordismo. Isso faz com que o desenvolvimento destas redes tenha impacto direto sobre praticamente toda a economia.

Dessa forma, o acesso a essas redes deve ser amplamente difundido, já que as aplicações a partir das redes de serviços de banda larga podem surgir da maioria dos setores econômicos, como por exemplo saúde, educação ou entretenimento.

As prioridades das políticas de banda larga se diferenciam entre os países. Em

geral, os países enfrentam trade-offs em relação às prioridades das políticas de banda larga. Estas podem estar focadas no desenvolvimento de novas redes de banda larga de alta velocidade (ou melhoria das redes já existentes) em locais já cobertos pelos serviços de banda larga ou no desenvolvimento de infra-estrutura de banda larga em regiões ainda não cobertas ou mal cobertas pelos serviços. A escolha entre o desenvolvimento de redes de banda larga fixa ou móvel também faz parte das possíveis diferenças entre as políticas de banda larga dos países.

3.3. Políticas para banda larga em países selecionados da OCDE

Esta seção tem como objetivo ilustrar e descrever algumas políticas e programas de banda larga que vêm sendo adotadas em países selecionados da OCDE.

Os programas de banda larga dos países da OCDE em geral estão voltados para ampliar a cobertura dos serviços de

banda larga para áreas (rurais ou urbanas) que ainda não dispõem de tais serviços e para aumentar a velocidade das conexões. De acordo com OCDE (2010), os principais programas de banda larga adotados nos países da OCDE estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1: Principais Programas e Políticas de Banda Larga de Países Selecionados da OCDE¹⁷

Austrália	O Governo Australiano estabeleceu uma empresa mista (que inclui uma participação pública e também privada) para criar e operar uma rede nacional de banda larga de alta velocidade. Enquanto essa etapa ainda está em planejamento, o objetivo é investir até 43 bilhões de dólares australianos durante 8 anos para conectar 90% das casas, escolas e locais de trabalho através de redes de fibra ótica. O orçamento para expandir a banda larga para áreas rurais e locais remotos é considerado relativamente pequeno (250 milhões de dólares australianos).
Canadá	A política de banda larga canadense ("Broadband Canada") tem por objetivo estender a cobertura de banda larga para áreas carentes aonde os cidadãos não têm acesso ¹⁸ .
Dinamarca	O Governo da Dinamarca decidiu pela alocação dos espectros de rádio previamente reservados para a televisão analógica (790-862 MHz) para a banda larga móvel.
Alemanha	A estratégia usada pelo Governo alemão em 2009 previa 3 fases: (i) Cobertura de rede de banda larga em todo o território nacional até o final de 2010; (ii) Conexões de banda larga de alta velocidade (no mínimo 50 Mbps) cobrindo 75% das habitações, até 2014; e (iii) Cobertura completa do território nacional por redes de banda larga de alta velocidade o mais breve possível. Além disso, o Ministério de Educação e Pesquisa promove atividades de P&D, com foco nas redes de telecomunicações de novas geração, que envolvem a banda larga.

17. No caso dos países europeus da OCDE, o sítio <http://www.broadband-europe.eu/Pages/ProjectHome.aspx> apresenta algumas informações adicionais sobre os programas nacionais de banda larga.

18. No caso dos países europeus da OCDE, o sítio <http://www.broadband-europe.eu/Pages/ProjectHome.aspx> apresenta algumas informações adicionais sobre os programas nacionais de banda larga.

Hungria	O governo Húngaro planeja promover vendas em atacado de novas tecnologias de rede para todos os prestadores de serviços, em iguais condições, de maneira a contribuir para a expansão e difusão dos serviços de banda larga.
Itália	O "BroadbandActionPlan" promove o desenvolvimento de redes de banda de larga de alta velocidade.
Luxemburgo	O governo está alocando parte dos espectros de rádio previamente reservados para a televisão analógica (790-862 MHz) para banda larga móvel. Além disso, o governo também está alocando 200 milhões de euros para o desenvolvimento de banda larga através da empresa mista Luxconnect(que inclui uma participação pública e também privada).
Portugal	O programa Português "Connecting Portugal" promove o desenvolvimento de redes de telecomunicações de nova geração para ampliar os serviços de TICs em geral e especificamente os de banda larga entre a população.
Espanha	O governo planeja tornar as conexões de banda larga de ate 1 Mbps como parte dos serviços universais obrigatórios até o final 2011.
Estados Unidos	O "National Telecommunications and Information Administration" (NTIA) americano, como parte do "Economic Recovery Act", programou um investimento de aproximadamente US\$ 5 bilhões para implementar o "Broadband Technology Opportunities Program" (BTOP). A maior parte do financiamento destina-se ao desenvolvimento de redes em áreas não cobertas ou cobertas precariamente por serviços de banda larga ¹⁹ .

19. Para maiores informações sobre este programa, ver http://www.ic.gc.ca/eic/site/719.nsf/eng/h_00051.html.

4. EVOLUÇÃO DA CADEIA DE BENS E SERVIÇOS DE TICs NO BRASIL

O Brasil, juntamente com a China e a Índia, vem apresentando um crescimento significativo do mercado de TICs. No entanto, diferentemente daqueles países, este mercado no Brasil é majoritariamente liderado por firmas estrangeiras. Já no caso da China e Índia, tais países vêm se destacando em alguns segmentos de TICs, a partir do surgimento e crescimento de firmas nacionais ligadas aos segmentos de TICs. São exemplos destes “global players” na China a Huawei, a ZTE e a Lenovo, que estão ligadas aos setores de equipamentos de telecomunicações e computadores, e na Índia a Tata, Wipro e Infosys, ligadas ao setor de software.

Uma das maiores fragilidades associa-

dos às TICs no Brasil se refere ao déficit comercial de alguns sub-setores, principalmente os ligados à indústria. O sub-setor de equipamentos de telecomunicações vem apresentando déficit crescente, tendo este atingido aproximadamente US\$ 5,9 milhões em 2010 (Szapiro, 2012). No sub-setor de componentes eletrônicos (semicondutores, componentes para telecomunicações e para a informática) o déficit estimado em 2010 foi de US\$ 12,3 bilhões (Valor, 2011). Em geral, os subsectores caracterizados por déficits comerciais não possuem empresas produzindo no Brasil ou são dominados por empresas estrangeiras, o que contribui significativamente para o aumento do déficit comercial.

4.1: Principais indicadores da indústria de TICs no Brasil

Como já foi ressaltado na introdução deste relatório, as tecnologias de informação e comunicação congregam um amplo conjunto de setores e atividades econômicas que apresenta considerável diversidade e heterogeneidade, seja em termos da sua participação na produção e emprego, como em relação aos seus padrões de concorrência e dinâmica de inovação. No Brasil, são consideradas atividades e setores de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) 16 diferentes setores, ligados tanto à indústria de transformação como às atividades de serviços. São eles e seus respectivos grupos CNAE: 261 - Fabricação de componentes eletrônicos; 262 - Fabricação de equipamentos de informática e periféricos; 263 - Fabricação de equipamentos de comunicação; 264-Fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e ampli-

ficação de áudio e vídeo; 265 - Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle; cronômetros e relógios; 266 - Fabricação de aparelhos eletro médicos e eletro terapêuticos e equipamentos de irradiação; 267 - Fabricação de equipamentos e instrumentos ópticos, fotográficos e cinematográficos; 268-Fabricação de mídias virgens, magnéticas e ópticas; 611 - Telecomunicações por fio; 612 - Telecomunicações sem fio; 613 - Telecomunicações por satélite; 614 - Operadoras de televisão por assinatura; 619 - Outras atividades de telecomunicações; 620-Atividades dos serviços de tecnologia da informação; 631- Tratamento de dados, hospedagem na Internet e outras atividades relacionadas; e 639- outras atividades de prestação de serviços de informação.

Esta seção procura analisar a importância relativa das diversas atividades que inte-

gram a produção de bens e de serviços de TICs no Brasil, bem como a sua evolução recente, em termos da estrutura produtiva e de ocupação da mão-de-obra. A análise, de caráter preliminar e parcial, baseia-se em informações obtidas através da sistematização de dados da RAIS, PIA-IBGE e PAS-IBGE, dentre outras. Deve-se ressaltar ainda que este tipo de análise tem seu alcance limitado pela grande heterogeneidade que caracteriza o conjunto de atividades classificadas como TICs no Brasil.

A tabela 8 apresenta a evolução do emprego em 16 classes de atividades relacionadas com produção de bens e serviços em TICs no período de 2006 a 2010. Desse conjunto de atividades, oito estão relacionadas à fabricação de equipamentos de informática e produtos eletrônicos e ópticos, enquanto que as demais compreendem as diferentes modalidades de serviços de telecomunicações e atividades relacionadas a serviços de tratamento de dados e demais serviços de tecnologia da informação.

Conforme pode ser observado, este conjunto de atividades foi responsável pela geração de 610.282 postos de trabalho em média no período 2006-2010, concentrados principalmente nas atividades dos serviços de tecnologias de informação, que responderam por cerca de um terço do emprego total gerado no período. Outras atividades com maior participação no emprego total gerado no período foram as de tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas (11,9%); outras atividades de prestação de serviços de informação (9,1%) e outras atividades de telecomunicações (6,5%), classes associadas à prestação de serviços. Dentre as atividades ligadas à indústria de transformação destaca-se a participação das atividades de fabricação de componentes eletrônicos e de equipamentos de informática e periféricos que responderam, respectivamente, por 6,4% e 6,6% do emprego total gerado no conjunto destas 16 atividades.

No tocante à evolução do emprego no período 2006-2010, verifica-se que a maior taxa de crescimento esteve associada às atividades de operadoras de TV por assinatura com um aumento de 63,1% do emprego no período considerado. Da mesma forma, destaca-se nesse período o aumento no emprego nas atividades de fabricação de mídias virgens, magnéticas e ópticas (52,2%); nas atividades dos serviços de tecnologia da informação (38,0%); em outras atividades de telecomunicações (32,4%) e na fabricação de equipamentos de informática e periféricos (30,3%).

O cruzamento das informações sobre atividades com maior participação no emprego total e taxas de crescimento elevadas do emprego no período revela, em particular, a importância das atividades dos serviços de tecnologia da informação e de fabricação de equipamentos de informática e periféricos, na geração do emprego em TICs.

Os dados obtidos através da RAIS permitem também uma caracterização das atividades selecionadas em termos da evolução do número de estabelecimentos, da massa salarial e dos salários médios, ao longo do período analisado. Em termos do número de estabelecimentos, a análise das participações relativas das atividades no total de estabelecimentos torna-se pouco relevante dada a elevada heterogeneidade dessas estruturas produtivas. Por outro lado, é possível avaliar o crescimento dessas atividades em termos do número de estabelecimentos, bem como sua escala média em termos do número de empregados por tipo de estabelecimento. Esses dados são apresentados na tabela 9. As maiores taxas de crescimento em termos do número de estabelecimentos estiveram associadas ao segmento de prestação de serviços em TICs, particularmente no caso das atividades de telecomunicações por fio (37%), atividades dos serviços de tecnologia da informação (34,6%); operadoras de televisão por assinatura (32,6%) e outras atividades de comunicação (33,7%).

Tabela 8: Evolução do emprego em atividades selecionadas em TICs, 2006-2010

Grupo CNAE	2006	2007	2008	2009	2010	média 2006-2010	% total	var % 06-10
261 - Fabricação de componentes eletrônicos	37.290	42.805	39.180	38.205	39.200	39.336	6,4%	4,9%
262 - Fabricação de equipamentos de informática e periféricos	33.106	39.672	40.645	40.590	47.478	40.298	6,6%	30,3%
263 - Fabricação de equipamentos de comunicação	25.383	23.203	24.262	22.009	24.456	23.863	3,9%	-3,8%
264-Fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo	18.241	20.435	19.119	17.410	20.132	19.067	3,1%	9,4%
265 - Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle; cronômetros e relógios	18.988	20.913	23.705	22.109	25.344	22.212	3,6%	25,1%
266 - Fabricação de aparelhos eletro médicos e eletro terapêuticos e equipamentos de irradiação	4.883	4.141	4.722	4.558	5.034	4.668	0,8%	3,0%
267 - Fabricação de equipamentos e instrumentos ópticos, fotográficos e cinematográficos	2.554	2.888	3.441	3.442	3.276	3.120	0,5%	22,0%
268-Fabricação de mídias virgens, magnéticas e ópticas	65	53	151	218	136	125	0,0%	52,2%
611 - Telecomunicações por fio	34.214	35.401	35.826	34.215	40.238	35.979	5,9%	15,0%
612 - Telecomunicações sem fio	32.799	34.356	37.588	38.050	42.780	37.115	6,1%	23,3%
613 - Telecomunicações por satélite	2.081	2.306	2.612	2.533	2.305	2.367	0,4%	9,7%
614 - Operadoras de televisão por assinatura	6.666	10.749	12.954	18.136	18.079	13.317	2,2%	63,1%
619 - Outras atividades de telecomunicações	30.333	40.354	39.107	42.773	44.870	39.487	6,5%	32,4%
620-Atividades dos serviços de tecnologia da informação	158.747	171.590	195.973	224.266	255.876	201.290	33,0%	38,0%

631- Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas	83.425	70.315	69.112	67.218	71.894	72.393	11,9%	-16,0%
639-- outras atividades de prestação de serviços de informação	70.692	55.801	50.999	50.688	50.049	55.646	9,1%	-41,2%
Total	559.467	574.982	599.396	626.420	691.147	610.282	100,0%	19,1%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do NEIT/UNICAMP.

Dentre as atividades vinculadas à fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos destaca-se o crescimento no segmento de fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle, cronômetros e relógios (27,1%). Em termos da escala média, verifica-se que as atividades de fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos, apresentam, em geral, escalas superiores (acima de 60 empregados) àquelas verificadas nas atividades de prestação de serviços, exceto no caso das operadoras de televisão por assinatura que contam com uma média de 56 empregados. Dentre as empresas que apresentaram maior redução no número de estabelecimentos no período 2006-2010, estão aquelas ligadas às

outras atividades de prestação de serviços de informação, que apresentaram uma redução de 91,2% no período, e as empresas ligadas às atividades de tratamento de dados, hospedagem na Internet e outras atividades relacionadas, com redução de 52,2% no número de estabelecimentos.

Adicionalmente, em média o crescimento no emprego do conjunto de atividades de TICs (19,1%), foi substancialmente superior ao aumento no número agregado de estabelecimentos no mesmo período (0,2%). Tal situação sugere a ocorrência de um aumento no tamanho médio dos estabelecimentos, particularmente nas atividades de operadoras de televisão por assinatura, fabricação de mídias e fabricação de equipamentos de informática e periféricos.

Tabela 9 - Número de estabelecimentos em atividades selecionadas de TICs, média de estabelecimentos, escala média e crescimento, 2006-2010

CNAE	Média Estabelecimento 2006-2010	Média Emprego 2006-2010	Emprego/Estabelecimento	var % estab 06-10
261 - Fabricação de componentes eletrônicos	898	39.336	44	13,1%
262 - Fabricação de equipamentos de informática e periféricos	632	40.298	64	18,8%
263 - Fabricação de equipamentos de comunicação	349	23.863	68	6,7%

264-Fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo	278	19.067	69	11,6%
265 - Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle; cronômetros e relógios	723	22.212	31	27,1%
266 - Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletro terapêuticos e equipamentos de irradiação	271	4.668	17	0,0%
267 - Fabricação de equipamentos e instrumentos ópticos, fotográficos e cinematográficos	143	3.120	22	-5,9%
268-Fabricação de mídias virgens, magnéticas e ópticas	6	125	22	-16,7%
611 - Telecomunicações por fio	850	35.979	42	37,0%
612 - Telecomunicações sem fio	988	37.115	38	16,0%
613 - Telecomunicações por satélite	134	2.367	18	-5,9%
614 - Operadoras de televisão por assinatura	239	13.317	56	32,6%
619 - Outras atividades de telecomunicações	1.958	39.487	20	33,7%
620-Atividades dos serviços de tecnologia da informação	10.996	201.290	18	34,6%
631- Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas	6.877	72.393	11	-52,2%
639-- outras atividades de prestação de serviços de informação	5.634	55.646	10	-91,2%
Total	30.977	610.282	20	0,2%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados de NEIT/UNICAMP.

A análise da evolução da massa salarial dessas atividades no período 2006-2010, apresentada na tabela 10, permite avaliar melhor a questão do tamanho médio dos estabelecimentos. De acordo com esses dados, as maiores variações em termos da massa salarial estiveram, de fato, associadas às atividades das operadoras de televisão por assinatura

(59,6%); às atividades dos serviços de tecnologia da informação (46,2%); à fabricação de equipamentos de informática e periféricos (38,4%); à fabricação de aparelhos eletro médicos e eletro terapêuticos e equipamentos de irradiação (38%); e à fabricação de mídias virgens, magnéticas e ópticas (36,2%). Em termos da participação relativa dessas ativi-

dades na massa salarial, destaca-se novamente as atividades dos serviços de tecnologia da informação, que responderam por quase 40% do total da massa salarial; telecomunicações por fio, com participação de 10,6% no total da massa salarial e das atividades de tratamento

de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas que tiveram 9% deste total. Ao todo, as diversas atividades consideradas contribuíram, em média, com um montante anual de massa salarial de R\$ 1, 4 bilhões ao longo do período analisado.

Tabela 10 - Evolução da Massa Salarial em atividades selecionadas em TICs, 2006-2010

Massa Salarial (em 1000 R\$ de dezembro de 2010*)								
Grupo CNAE	2006	2007	2008	2009	2010	média 2006-2010	% total	var % 06-10
261	54.980	60.015	57.466	55.821	59.925	57.641	4,2%	8,3%
262	59.952	70.738	74.624	75.103	97.354	75.554	5,5%	38,4%
263	62.507	61.676	68.007	61.492	64.894	63.715	4,6%	3,7%
264	26.450	28.477	27.967	25.663	32.033	28.118	2,0%	17,4%
265	42.169	44.251	51.658	49.132	56.526	48.747	3,5%	25,4%
266	8.785	6.323	7.364	7.378	8.385	7.647	0,6%	-4,8%
267	3.662	4.225	5.292	5.861	5.905	4.989	0,4%	38,0%
268	80	64	218	259	125	149	0,0%	36,2%
611	143.562	145.231	148.823	137.309	155.120	146.009	10,6%	7,5%
612	111.769	110.894	117.501	118.667	130.724	117.911	8,6%	14,5%
613	5.816	7.326	8.212	7.693	7.128	7.235	0,5%	18,4%
614	12.937	21.604	21.003	32.385	32.008	23.987	1,7%	59,6%
619	65.975	80.004	89.808	78.624	83.884	79.659	5,8%	21,4%
620	398.986	439.067	511.949	606.056	740.993	539.410	39,2%	46,2%
631	117.361	123.264	113.241	120.854	141.743	123.293	9,0%	17,2%
639	65.581	56.611	48.302	46.647	47.644	52.957	3,8%	-37,6%
Total	1.180.572	1.259.770	1.351.434	1.428.946	1.664.390	1.377.022	100,0%	29,1%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados de NEIT/UNICAMP.

A tabela 11 analisa a evolução do salário médio entre 2006 e 2010 para as atividades selecionadas de bens e serviços de TICs. As atividades de telecomunicações por fio, sem fio e por satélite foram as que apresentaram o maior salário médio (de respectivamente R\$ 3.855, R\$ 3.056 e R\$ 3.092, em 2010), entre todas as atividades selecionadas. Dentre as atividades ligadas à indústria de transformação, destaca-se o salário médio mais elevado nas atividades de fabricação de equipamentos de comunicação (R\$ 2.654) e fabricação de equipamentos de informática e periféricos (R\$ 2.051). Em termos do crescimento do salário médio

nesse período, as atividades que apresentaram os maiores aumentos foram as relativas à fabricação de equipamentos e instrumentos ópticos, fotográficos e cinematográficos (20,4%); à fabricação de equipamentos de informática e periféricos (11,7%); e à fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo (8,9%). Finalmente, ressalta-se a redução no salário médio nas atividades de fabricação de mídias virgens, magnéticas e ópticas (-33,6%); em outras atividades de telecomunicações (-16,3%); e nas atividades de Operadoras de televisão por assinatura (-9,6%).

Tabela 11 - Evolução do Salário Médio em atividades selecionadas em TICs, 2006-2010

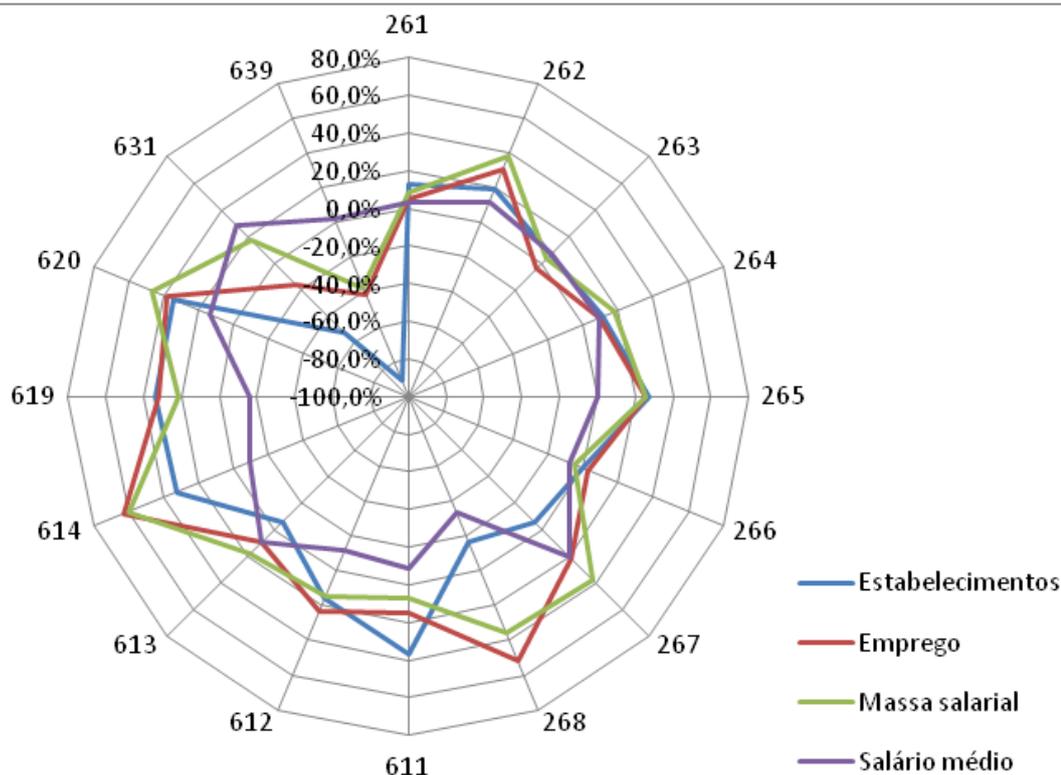
Grupo CNAE	2006	2007	2008	2009	2010	var % 06-10
261 - Fabricação de componentes eletrônicos	1.474	1.402	1.467	1.461	1.529	3,6%
262 - Fabricação de equipamentos de informática e periféricos	1.811	1.783	1.836	1.850	2.051	11,7%
263 - Fabricação de equipamentos de comunicação	2.463	2.658	2.803	2.794	2.654	7,2%
264 - Fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo	1.450	1.394	1.463	1.474	1.591	8,9%
265 - Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle; cronômetros e relógios	2.221	2.116	2.179	2.222	2.230	0,4%
266 - Fabricação de aparelhos eletro médicos e eletro terapêuticos e equipamentos de irradiação	1.799	1.527	1.559	1.619	1.666	-8,0%
267 - Fabricação de equipamentos e instrumentos ópticos, fotográficos e cinematográficos	1.434	1.463	1.538	1.703	1.802	20,4%
268 - Fabricação de mídias virgens, magnéticas e ópticas	1.227	1.203	1.443	1.189	919	-33,6%
611 - Telecomunicações por fio	4.196	4.102	4.154	4.013	3.855	-8,8%
612 - Telecomunicações sem fio	3.408	3.228	3.126	3.119	3.056	-11,5%
613 - Telecomunicações por satélite	2.795	3.177	3.144	3.037	3.092	9,6%
614 - Operadoras de televisão por assinatura	1.941	2.010	1.621	1.786	1.770	-9,6%
619 - Outras atividades de telecomunicações	2.175	1.983	2.296	1.838	1.869	-16,3%
620 - Atividades dos serviços de tecnologia da informação	2.513	2.559	2.612	2.702	2.896	13,2%
631 - Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas	1.407	1.753	1.639	1.798	1.972	28,6%
639 - Outras atividades de prestação de serviços de informação	928	1.015	947	920	952	2,5%
Média das atividades	2.078	2.086	2.114	2.095	2.119	2,0%

Fonte: Elaboração NEIT/IE/UNICAMP a partir dos dados da RAIS/MTE

A fim de sintetizar a evolução dessas atividades em termos das diferentes variáveis analisadas, o gráfico 7 abaixo apresenta a comparação entre as taxas de crescimento nas 16 atividades selecionadas para o emprego, estabelecimentos, massa salarial e salários médios. De uma maneira geral, destaca-se inicialmente a menor intensidade no aumento dos salários médios em comparação com as demais variáveis. Essa situação se verificou, em particular, nas atividades de fabricação de mídias, onde o aumento na massa salarial e emprego esteve associado a fortes reduções no número de estabelecimentos e nos salários

médios. Situação semelhante ocorreu nas operadoras de televisão por assinatura. Com exceção das atividades de fabricação de mídias, no restante dos segmentos ligados à fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos o crescimento do emprego e da massa salarial esteve acompanhado da evolução do número de estabelecimentos e dos salários médios. Já nas atividades de prestação de serviços em TICs percebe-se um descompasso entre o crescimento, de um lado, do emprego e da massa salarial, e do número de estabelecimento e do salário médio de outro.

Gráfico 7 - Comparação entre as taxas de crescimento do emprego, massa salarial, número de estabelecimentos e salário médio em atividades selecionadas de produção de bens e serviços de TICs, 2006-2010.



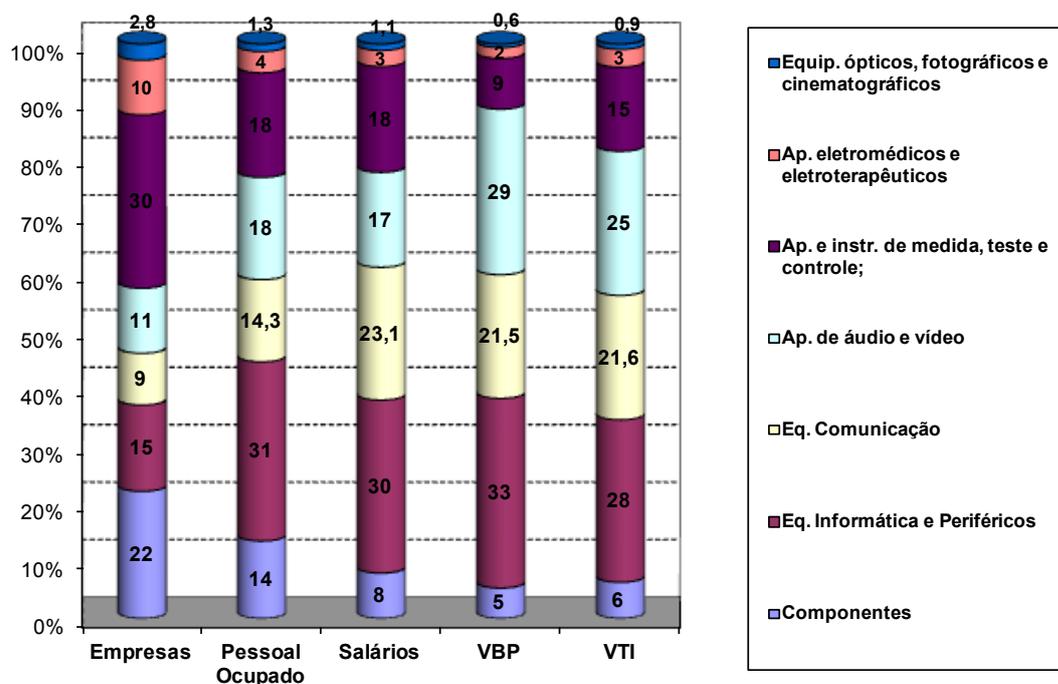
Fonte: Elaboração NEIT/IE/UNICAMP a partir dos dados da RAIS/MTE

Considerando os setores ligados à indústria de transformação, no caso das atividades ligadas ao segmento de fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos, essa análise inicial sobre a estrutura produtiva pode ser complementada com informações da Pesquisa Industrial Anual do IBGE, que permitem avaliar determinados aspectos adicionais da estrutura industrial dessas atividades.

Nesse aspecto, o gráfico 8 apresenta uma caracterização sobre a importância relativa dos diferentes segmentos que integram a fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos, a partir de informações da PIA-IBGE para o ano de 2009. Em termos da composição do Valor Bruto da Produção e do Va-

lor da Transformação Industrial, uma parcela considerável desses montantes está relacionada a três atividades principais: i) fabricação de equipamentos de informática e periféricos, que responde por 33% do total do VBP no segmento; ii) fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo, que detém 23,8% do VBP; iii) equipamentos de comunicação, que respondiam por 21,5% do VBP em 2010. Outras atividades, como a fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle ou a fabricação de componentes eletrônicos, apesar de apresentarem maior participação relativa em termos do emprego e do número de estabelecimentos no segmento, apresentam menor importância relativa no valor da produção.

Gráfico 8 - Participação relativa de atividades selecionadas no segmento de fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos, segundo variáveis selecionadas da PIA-IBGE, 2010



Fonte: Elaboração NEIT/IE/UNICAMP a partir dos dados da PIA/IBGE

A tabela 12 apresenta a evolução do Valor Bruto da Produção para o conjunto de atividades ligadas ao segmento de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos entre 2007 e 2009. A análise da evolução do VBP a preços constantes de 2009 mostra uma forte retração no valor da produção nas atividades relacionadas à fabricação de equipamentos de comunicação e à fabricação de componentes eletrônicos, que tiveram taxas de crescimento negativas de, respectivamente, 75,8% e 55,7% no período. Cabe ressaltar que o período

em questão apresenta particularidades importantes na medida em que coincide com o auge de uma crise internacional que afetou vários setores de forma indiscriminada, e acarretou fortes impactos sobre essas indústrias em particular. Em particular, a redução do VBP no período 2007-2009 do setor de equipamentos de telecomunicações se justifica em função de a crise internacional detonada a partir de 2008 ter atingido fortemente as operadoras de serviços de telecomunicações, que são os principais demandantes daquele setor.

Tabela 12 - Valor Bruto da Produção no segmento de Equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos, 2007-2009

Setor	Valor Bruto da Produção Industrial (Mil Reais, de 2009)			
	2007	2008	2009	% 2007-2009
Equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	49.101.400	52.267.888	47.726.860	-2,9%
Componentes eletrônicos	3.949.404	3.772.366	2.536.248	-55,7%
Equipamentos de informática e periféricos	12.947.447	16.399.913	15.749.473	17,8%
Equipamentos de comunicação	18.062.536	14.128.182	10.271.951	-75,8%
Aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo	8.768.724	12.284.336	13.731.140	36,1%
Aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle; cronômetros e relógios	4.364.908	4.610.663	4.198.054	-4,0%
Aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação	735.769	820.857	900.592	18,3%
Equipamentos e instrumentos ópticos, fotográficos e cinematográficos	209.155	191.901	278.815	25,0%
Mídias virgens, magnéticas e ópticas	63.456	59.671	60.587	-4,7%

Fonte: Elaboração NEIT/IE/UNICAMP a partir dos dados da PIA/IBGE

4.2: PRINCIPAIS POLÍTICAS DE TICs

No Brasil existem diversas políticas voltadas para os sub-setores que compõem as Tecnologias de Informação e Comunicação. No entanto, os instrumentos de política não contemplam uma visão conjunta das TICs, mas focam os sub-setores (ou conjuntos destes sub-setores) isoladamente. De forma geral, as políticas existentes não incorporam em seus instrumentos uma visão convergente dos diferentes setores e tecnologias que originam as TICs. Este é o caso tanto dos diversos instrumentos financeiros de apoio do BNDES, que abarcam a maior parte das TICs, como dos instrumentos de apoio à P&D, da Finep e da Lei de Informática²⁰.

No Brasil não existe nenhuma agência

ou instituição ligada ao governo especificamente voltada para TICs, nos moldes daquelas citadas na seção 3.2, onde foram analisados os principais programas e políticas de TICs nos países da OCDE. Tanto a Finep como o BNDES são instituições que abarcam instrumentos voltados ao apoio de praticamente todos os setores econômicos. Dessa forma, os sub-setores que compõem as TICs são contemplados por estes órgãos, através de instrumentos e departamentos específicos. No entanto, tais instituições ainda carecem de uma visão conjunta das TICs, de maneira que os instrumentos de apoio financeiro e à P&D voltados para os sub-setores possam ser coordenados de forma mais eficiente e contemplem as especificidades decorrentes da convergência tecnológica que caracteriza as TICs.

20. Para maiores detalhes sobre as políticas que contemplam os sub-setores de TICs ver Szapiro, 2009 e Szapiro, 2012.

Seguindo a tendência internacional dos países da OCDE, onde a implementação de programas voltados para investimentos na difusão dos serviços de banda larga se constitui numa das principais políticas de tecnologias de informação e comunicação (como visto na seção 3.2), o governo brasileiro instituiu, em maio de 2010 o PNBL (Plano Nacional de Banda Larga). Este plano tem por objetivo “massificar o acesso à Internet em banda larga no Brasil para os cidadãos, instituições do governo, entidades da sociedade civil e empresas, de modo a promover oportunidades, desconcentrar renda e incorporar os cidadãos hoje excluídos desse serviço”, constituindo-se dessa forma numa política de inclusão digital. O objetivo maior deste Plano é o de construção de uma rede nacional de telecomunicações. Do ponto de vista quantitativo, o PNBL propõe triplicar o número de acessos, diminuir os preços dos planos de serviços de banda larga para R\$ 15 e o aumento da capacidade de 256 kbps para mais de 512 kbps em 2014. Segundo as linhas gerais do PNBL, até 2014 a rede operada pela Telebrás (que foi recriada para a implementação do PNBL) deverá cobrir 4.278 municípios.

Associado ao PNBL, o governo regulamentou uma política de compras públicas, de maneira a permitir o uso do poder de compra do Estado como instrumento para fomentar a indústria e o desenvolvimento da indústria de TICs nacional.

O novo arcabouço legal instituiu nas compras e licitações do governo uma margem de preferência nas licitações públicas do governo federal de 25% para produtos manufaturados e serviços nacionais que atendam às normas técnicas brasileiras. Este instrumento, embora tenha seu alcance limitado pela própria dimensão do PNBL e dos investimentos realizados pelo governo brasileiro na expansão da rede nacional de banda larga, tem se mostrado eficiente²¹.

Dessa forma, os efeitos potenciais do PNBL são, além de permitir a ampliação da cobertura dos serviços de banda larga, fomentar o desenvolvimento de tecnologias de TICs no Brasil, aumentar o valor agregado localmente e diminuir o déficit comercial das TICs.

Embora este programa tenha objetivos equivalentes aos dos programas de banda larga da OCDE, a dimensão, porte e recursos destinados pelo governo brasileiro são bastante inferiores em relação àqueles dos governos da OCDE. Enquanto os recursos destinados pelo Governo Federal no Brasil ao PNBL estão em torno de R\$ 450 milhões em 2012, o orçamento que o governo norte americano destina aos investimentos públicos em banda larga através do programa “Broadband Technology Opportunities” está em torno de US\$ 5 bilhões. As diferenças de magnitudes dão a dimensão dos efeitos potenciais do PNBL.

21. Para maiores detalhes sobre o PNBL e seus instrumentos ver Szapiro, 2012.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relatório destacou importância das tecnologias de informação e comunicação do ponto de vista do desenvolvimento econômico e da competitividade dos países. Como foi discutido, o desenvolvimento das TICs podem ter impactos diretos proporcionados pelo aumento do emprego, da renda, do acesso aos produtos e dos serviços, proporcionados pelas atividades que compõem as TICs, mas também têm impactos indiretos sobre diversos setores econômicos, assim como sobre a própria infra-estrutura dos países.

Em virtude de sua relevância, os países da OCDE vêm implementando diversas políticas voltadas para as TICs, como foi descrito na seção 3. Dentre estas políticas, a política e os programas voltados para a ampliação da banda larga nos países da OCDE se tornaram prioritários em função das externalidades provocadas pela ampliação e modernização das redes de banda larga.

No Brasil, embora as TICs apresentem uma participação significativa na economia, existe ainda uma grande necessidade de desenvolvimento das TICs, seja do ponto de vista da instalação e fortalecimento de subsetores produtores de bens de TICs, como do aumento do alcance e cobertura dos serviços de TICs. Do ponto de vista da indústria de bens de TICs, é necessário que as políticas públicas contemplem mecanismos para diminuir o déficit comercial apresentado, principalmente no

caso dos subsetores de equipamentos de telecomunicações e de componentes eletrônicos, e aumentem os investimentos em P&D e inovação.

Os indicadores apresentados na seção 2 mostram uma inserção na cadeia global de TICs bastante fragilizada. As importações de produtos de TICs têm participação de 11,9% na pauta de importações, enquanto as exportações de tais produtos participam apenas com 1,8% da pauta de exportações brasileira, o que indica o desequilíbrio da balança comercial dos produtos de TICs no Brasil mencionado no início da seção 4. Além disso, o custo dos serviços de TICs no Brasil é considerado extremamente alto e, de acordo com os dados da UIT apresentados na seção 2.3, representam aproximadamente 4,8% da renda per capita brasileira. Ainda para agravar este quadro, observa-se uma baixa densidade dos serviços de banda larga no Brasil, principalmente quando comparados aos países desenvolvidos.

Algumas iniciativas vêm sendo adotadas pelo governo brasileiro com o objetivo de minimizar os problemas destacados, como é o caso da implementação do PNBL em 2010, que tem como objetivo ampliar o alcance dos serviços de banda larga. No entanto, é necessário a ampliação das ações voltadas para TICs para diminuir os desequilíbrios destacados acima, principalmente considerando o caráter estratégico de tais tecnologias.

Referências Bibliográficas

- CEPAL, **La inversiónextranjeradirecta em América Latina y el Caribe**, 2010.
- COMISSÃO EUROPEIA, **The 2011 Report on R&D in ICT in the European Union**, 2011a. Disponível em <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC65175.pdf>
- COMISSÃO EUROPEIA, **The ICT Landscape in BRICS Countries: Brazil, India, China**, 2011b, Disponível em <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=4619>.
- FRANSMAN, M. **The new ICT ecosystem: Implications for Policy and Regulation**. Reino Unido: Cambridge University Press. 2010.
- ITU, **Measuring the Information Society**.2010.
- ITU, **Measuring the Information Society**.2011.
- MANHÃES, Marcus. **Digital Divide: uma banda larga entre as pessoas e a Internet**.2011.
- OCDE, **Information Technology Outlook**. 2010.
- OCDE, **Communications Outlook**. 2011.
- OCDE, **ICT Applications for theSmart Grid opportunities and policy implications**. 2012.
- UNCTAD, **Information Economy Report ICTs, Enterprises and Poverty Alleviation**. 2010.
- SZAPIRO, M. Subsistema de Equipamentos de Telecomunicações – Sistema Produtivo de Eletrônica. **Projeto PIB: perspectivas de investimentos no Brasil**. Rio de Janeiro: IE; UFRJ; UNICAMP, 2010.
- SZAPIRO, M. Capacitações Tecnológicas e Competitivas da Indústria de Equipamentos de Telecomunicações no Brasil in **Tecnologias da Informação e Comunicação: Competição, políticas e tendências**. IPEA. 2012. No prelo.
- VALOR, Deficit Comercial entra no debate da nacionalização. 2011. Disponível em <http://www1.valoronline.com.br/arquivo/897595/deficit-comercial-entra-no-debate-da-nacionalizacao>.

