



**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO,
CONTABILIDADE E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E
DOCUMENTAÇÃO**

CENTRO DE ESTUDOS EM REGULAÇÃO DE MERCADOS

**UMA ANÁLISE DO SERVIÇO DE ACESSO À
INTERNET EM BANDA LARGA NO BRASIL
E SEU IMPACTO NO CRESCIMENTO
ECONÔMICO**

ELISA DAIGELE BIZARRIA

ORIENTADOR: JOSÉ GUILHERME DE LARA RESENDE

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM
REGULAÇÃO E GESTÃO DE NEGÓCIOS**

Brasília, 2014

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E
CONTABILIDADE E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E
DOCUMENTAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
CENTRO DE ESTUDOS EM REGULAÇÃO DE MERCADOS

UMA ANÁLISE DO SERVIÇO DE ACESSO À INTERNET EM
BANDA LARGA NO BRASIL E SEU IMPACTO NO
CRESCIMENTO ECONÔMICO

ELISA DAIGELE BIZARRIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL SUBMETIDA AO CENTRO DE ESTUDOS EM REGULAÇÃO DE MERCADOS DA FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE.

APROVADA POR:

JOSÉ GUILHERME DE LARA RESENDE, PHD, UnB
(ORIENTADOR)

PAULO CESAR COUTINHO, PHD, UnB
(MEMBRO DA BANCA EXAMINADORA)

FLÁVIO FERREIRA LIMA
(MEMBRO DA BANCA EXAMINADORA)

DATA: BRASÍLIA/DF, 30 DE JULHO DE 2014

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DA AUTORA: ELISA DAIGELE BIZARRIA

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Uma Análise do Serviço de Acesso à Internet em Banda Larga no Brasil e seu impacto no Crescimento Econômico

GRAU/ANO: Mestre/2014

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta Dissertação de Mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito da autora.

Elisa Daigele Bizarria
elisabiz@gmail.com

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus pelo dom da vida e pela força espiritual.

A minha família em especial aos meus pais pela formação proporcionada, principalmente por aquela baseada na ética e nos valores. A minha irmã por ser minha fonte de inspiração e pelo apoio constante.

Agradeço ao meu orientador Professor José Guilherme pela atenção e compreensão que me levaram a concluir este trabalho e pelas valiosas contribuições. Aos demais professores do Departamento de Economia pelos conhecimentos transmitidos e por propiciarem um ambiente engrandecedor.

Aos meus amigos pelas palavras de incentivo e apoio.

Por fim, ao meu marido Vladimir pelo amor incondicional e pelo carinho que me norteiam todos os dias.

RESUMO

Esta dissertação analisa a importância da massificação da banda larga para o desenvolvimento econômico do Brasil por meio da revisão da literatura e ao replicar o modelo utilizado por Qiang, Rossoto e Kimura (2009) para 4.672 municípios brasileiros. O estudo empírico realizado nesse trabalho evidenciou a relação positiva entre aumento dos acessos em banda larga e o crescimento econômico. Para os municípios com maior grau de desenvolvimento foi encontrado que um aumento de 1% na densidade de acessos em banda larga provocaria um aumento de 0.36% na taxa de crescimento do PIB per capita dos municípios. Por sua vez, para os municípios com menor grau de desenvolvimento a relação foi ainda maior, cada 1% de incremento na densidade de acessos em banda larga provocaria um aumento de 0,96% na taxa de crescimento do PIB per capita desses municípios.

Palavras-chave: crescimento econômico, telecomunicações, banda larga.

ABSTRACT

This work examines the spread of the broadband and its importance to the development of the Brazilian economy revising the current literature in this topic and applying the model developed by Qiang, Rossoto e Kimura (2009) to 4.672 Brazilian municipalities. The empiric study carried out by this work demonstrates the positive relation between the increase in broadband access and the economic development. For the municipalities with a higher degree of development it was found that 1% increase in the broadband access density could lead to a 0.36% increase in the GDP growth rate per capita. On the other hand, for the municipalities with a lower development index this relationship was rather higher, each 1% growth in the broadband access density could promote a 0.96% increase in the GDP growth per capita in such municipalities.

Key words: economic development, telecommunications, broadband

ÍNDICE

1	Introdução.....	10
2	O setor de telecomunicações	11
2.1	Histórico do setor de telecomunicações no Brasil	11
2.2	Cenário atual da banda larga no Brasil	17
2.3	Contexto internacional da internet em banda larga	23
3	Revisão da bibliografia.....	28
3.1	Referencial teórico sobre a relevância econômica e social.....	28
3.2	Teorias de Crescimento Econômico	38
4	Modelos Econômicos	43
4.1	Modelo de Qiang, Rossoto e Kimura.....	43
4.2	Modelo utilizado no presente estudo	46
5	Conclusão	56
6	Bibliografia.....	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolução da Quantidade de Autorizadas do SCM. Fonte: Anatel.....	17
Figura 2. Evolução dos acessos de banda larga – 2000/2012. Fonte: Anatel.....	20
Figura 3. Divisão do mercado	22
Figura 4. Receita e Investimentos de países a OECD (2011). Fonte OECD (2013).....	23
Figura 5. Presença de planos de banda larga no mundo. Fonte: UIT.....	24
Figura 6. Diferença entre planos nacionais de banda larga. Fonte: UIT.	25
Figura 7. Tipos de acesso a banda larga. Fonte: OECD.....	26
Figura 8. Investimento em última milha. Fonte: Austrália.....	27

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Resultados da Regressão.....	49
Tabela 2. Valores dos Investimentos Realizados pelas Prestadoras (Preços Correntes em Reais).....	53

1 Introdução

Os governos de diversos países adotaram nos últimos anos planos de fomento com o objetivo de massificar o acesso à internet em banda larga. A adoção se justifica pela importância desse recurso tecnológico para o crescimento econômico do país. Nesse contexto o Brasil adotou o Plano Nacional de Banda Larga – PNBL, atualmente em vigor, para estimular o acesso à internet por meio de um conjunto de medidas regulatórias e pela reativação da empresa estatal Telebrás.

A infraestrutura em geral desempenha um papel notável no desenvolvimento econômico e social dos países. Nesse conjunto, destacam-se aquelas denominadas tradicionais tais como energia elétrica, estradas, abastecimento de água e aquelas denominadas intensivas em tecnologia tais como a infraestrutura de telecomunicações e as redes de computadores.

O objetivo central desse trabalho é replicar o modelo utilizado por Qiang, Rossoto e Kimura (2009) para o caso brasileiro, com o intuito de se mensurar o impacto dos acessos em banda larga na taxa de crescimento dos municípios brasileiros.

A presente dissertação está dividida em três partes. Inicialmente, é feito um breve histórico do setor de telecomunicações do Brasil e o seu cenário atual, apresentando, adicionalmente, um panorama internacional do setor.

Na segunda parte é realizada uma revisão da bibliografia sobre os estudos que abordam a relevância econômica e social dos serviços de telecomunicações e em seguida são apresentados os principais aspectos teóricos das teorias de crescimento.

Por fim, é detalhado o modelo de Qiang, Rossoto e Kimura (2009) e desenvolvido o modelo econômico para os municípios brasileiros.

2 O setor de telecomunicações

2.1 Histórico do setor de telecomunicações no Brasil

No início da década de 1960 a exploração dos serviços de telecomunicações no Brasil era realizada de forma descentralizada, no âmbito da União, dos Estados e dos Municípios, os quais poderiam fazê-la diretamente ou por meio de outorgas para a iniciativa privada. Dessa forma, havia aproximadamente 1.200 empresas telefônicas no País, sem nenhuma coordenação entre si e sem qualquer compromisso com as diretrizes comuns de desenvolvimento e de integração dos sistemas, inclusive com tarifas diferenciadas (Brasil, 1996). Diante de tal situação o Governo Federal editou o Código Brasileiro de Telecomunicações, Lei nº 4.117, de 27 de agosto de 1962, o qual tinha como objetivo, prioritariamente, assegurar a boa prestação, de forma integrada, de todos os serviços de telecomunicações, colocando-os sob jurisdição da União, e a instituição do Conselho Nacional de Telecomunicações (Contel).

O Contel passou a exercer a missão de orientar a política e a fixação de diretrizes para o setor de telecomunicações e a Embratel, instituída em 1965, interligou as capitais e as principais cidades do País, além de assumir a exploração dos serviços internacionais. Posteriormente, outros avanços foram concretizados visando a garantir uma uniformidade no sistema, tais como a Constituição de 1967, que concentrou na União o poder de outorgar serviços de telecomunicações, e o Decreto-Lei nº 200/1967, que criou o Ministério das Comunicações, ao qual foram vinculados o Contel, o Departamento Nacional de Telecomunicações – Dentel, responsável pela fiscalização, e a Embratel.

Apesar de as medidas decorrentes do Código Brasileiro de Telecomunicações e a criação da Embratel, tais como a introdução da discagem direta à distância – DDD, terem alavancado os serviços interurbanos e internacionais, o mesmo não ocorreu com os serviços locais. Assim, em 1971, foi criada a Telebrás, com os objetivos de planejar e coordenar as telecomunicações de interesse nacional, obter os recursos financeiros necessários à implantação de sistemas e serviços de telecomunicações e controlar a

aplicação desses recursos por meio de participação acionária nas empresas estaduais encarregadas da operação desses sistemas e serviços.

Os serviços públicos de telecomunicações no Brasil foram explorados pelo Sistema Telebrás até meados dos anos 90 e eram compostos por: a) uma empresa *holding*, a Telebrás; b) uma empresa que operava serviço de longa distância nacional e internacional, além de comunicações de dados e telex, a Embratel; c) vinte e sete empresas de âmbito estadual ou local; e d) quatro empresas independentes. O Sistema Telebrás detinha cerca de 90% da planta de telecomunicações existente no País e atuava em uma área em que viviam mais de 90% da população brasileira.

Apesar dos avanços conquistados pela Telebrás, tais como a expansão da planta, melhoria da qualidade de prestação, do desenvolvimento do programa brasileiro de comunicações via satélite, havia um grande entrave: a demanda por serviços de telecomunicações, ao longo de vinte anos, cresceu bem mais do que a capacidade disponível (Brasil, 1996). Ainda, como havia escassez de recursos, o setor de telefonia foi estruturado no modelo de subsídio ao longo dos anos 80. Esse mecanismo dos subsídios cruzados, que pretendia que os serviços mais rentáveis e as regiões mais desenvolvidas contribuíssem para o atendimento às periferias, à interiorização e aos serviços de natureza social, acabou sendo desfigurado, uma vez que, por um lado, sua aplicação limitou-se ao serviço telefônico, do serviço de longa distância para o local e, por outro, pelo fato de a população das periferias ser desprovida de atendimento telefônico.

Além disso, era exigida dos novos assinantes a compra de ações da Telebrás ou de suas subsidiárias, transferindo assim para os usuários os encargos pelos investimentos em novas linhas, chamado de autofinanciamento, e inviabilizando a assinatura do serviço pela população de baixa renda. As dificuldades em relação ao atendimento das demandas dos serviços de telecomunicações foram justificadas pelo governo pela sua incapacidade de investimento no setor.

No âmbito do Programa Nacional de Desestatização, em 1995, foi aprovada a Emenda Constitucional n.º 8 que eliminou a vedação constitucional da exploração dos serviços de telecomunicações por empresas privadas e previu a criação de um órgão regulador.

A abertura de espaço para o fim do monopólio estatal sobre as telecomunicações provocou uma ampla reforma do arcabouço legal com o advento da Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997, conhecida como Lei Geral de Telecomunicações (LGT). Os objetivos da LGT foram:

- a) Fortalecer o papel regulador do Estado;
- b) Aumentar e melhorar a oferta dos serviços de telecomunicações no Brasil;
- c) Criar, em um ambiente competitivo, oportunidades atraentes de investimento e de desenvolvimento tecnológico e industrial;
- d) Promover serviços de telecomunicações que incentivem o desenvolvimento econômico e social do País.

No processo de reforma, sempre houve preocupação com a promoção da competição, por meio da adoção de um instrumental regulatório com fortes assimetrias pró-entrantes. Considerando que as concessionárias possuíam uma situação inicial de vantagem em relação aos novos operadores, por exemplo, dispunham de uma grande infraestrutura instalada, clientes, marca conhecida no mercado, mostrou-se necessária a imposição de um conjunto de direitos e obrigações diferenciados aos novos operadores, de forma a dar condições de se instalarem e se desenvolverem, ainda que a atuação destes ocorresse no mesmo mercado geográfico das concessionárias e/ou com oferecimento de serviços equivalentes ou homogêneos.

Os entrantes também desfrutaram da obrigatoriedade de se conectarem à rede das concessionárias e da possibilidade de adquirirem capacidade de transmissão comercial, a fim de evitar investimentos em infraestruturas duplicadas.

Contudo, para que as concessionárias tivessem retorno de seus investimentos na expansão das redes para as regiões menos rentáveis, contaram com um monopólio de fato até a outorga das primeiras autorizações para prestação dos serviços.

Especificamente no que tange à banda larga, esse termo designa a capacidade dos canais de transmissão e foi criado em contraposição à chamada banda estreita, ou seja, aos acessos discados da telefonia fixa, até 64kbps. Por volta de meados da década de 90, as concessionárias do Serviço Telefônico Fixo Comutado - STFC iniciaram a prestação do serviço de banda larga, disponibilizando velocidades entre 64kbps e 128kbps. A Norma n.º 4 de 1995, editada pelo Ministério das Comunicações, estabeleceu entre outras coisas que o acesso do usuário à internet se daria, obrigatoriamente, por meio de um provedor de acesso. Adicionalmente, no mesmo ano

foi criado o Comitê Gestor da Internet – CGI, que entre suas atribuições está a de registrar os domínios de endereços de acesso à internet.

Estudos publicados pela União Internacional de Telecomunicações - UIT, tais como o Measuring the Information Society (UIT, 2012), apresentam o índice de desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs, e adotam a taxa de transmissão mínima de 256 Kbps como parâmetro de comparação internacional para acesso em banda larga, fixo ou móvel. A UIT é a agência das Nações Unidas especializada em tecnologias de informação e comunicação, responsável pela alocação mundial de espectro eletromagnético e órbita de satélite, pelo desenvolvimento de padrões que garantam que redes e tecnologias se interconectem e ainda provê suporte e subsídios para melhorar o acesso às TICs pelas comunidades insuficientemente atendidas.

No mesmo sentido, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE utiliza para definição de banda larga os acessos com taxa de transmissão mínima de 256 Kbps.

Por sua vez, nos Estados Unidos, a Federal Communication Commission – FCC, agência do governo federal americano responsável pela regulação do setor de telecomunicações, definiu, na década de 90, o acesso banda larga como sendo o acesso com taxas superiores a 200 Kbps. Em 2008 o FCC alterou a sua classificação, passando a designar como banda larga básica os acessos com taxas entre 768 Kbps e 1,5 Mbps. Na prática, estabeleceu 768 Kbps como novo limite inferior para a definição de acesso banda larga.

O Ministério das Comunicações (Minicom) em seu estudo Um Plano Nacional de Banda Larga – O Brasil em Alta Velocidade (MC, 2009) afirmou que a definição de “banda larga” não é consensual, em razão de se fundamentar na velocidade de acesso. Conforme o estudo, a definição de uma velocidade padrão esbarra nas *“dificuldades de se estabelecer padrões de tráfego que espelhem a diversidade de expectativas, comportamentos e padrões de uso dos consumidores finais e no explosivo crescimento de tráfego”* (p. 24), tornando obsoleta qualquer definição que se baseie apenas na largura de banda, e assim exigindo constantes atualizações.

Nesse sentido o Minicom propôs uma definição que não se baseia em um valor numérico, e sim na constante necessidade da infraestrutura de telecomunicações suprir as necessidades de banda (velocidade): *“Acesso banda larga: um acesso com escoamento de tráfego tal que permita aos consumidores finais, individuais ou corporativos, fixos ou móveis, usufruírem, com qualidade, de uma cesta de serviços e aplicações baseada em voz, dados e vídeo.”* (p. 24).

Não obstante as diferentes visões sobre banda larga, o presente trabalho não visa a exaurir essa questão e irá basear-se em estudos técnicos da Agência Nacional de Telecomunicações – Anatel, que subsidiou a elaboração do Plano Geral de Atualização da Regulamentação das Telecomunicações no Brasil – PGR, aprovado pela Resolução n.º 516/2008. Nas suas análises e projeções de banda larga, o PGR considera que ocorre acesso em banda larga quando as taxas de transmissão estejam acima de 64 Kbps. Apesar de a definição não ter sido alterada, na realidade a velocidade mínima praticada evoluiu com o progresso tecnológico. Atualmente, as ofertas de varejo em todos os municípios brasileiros superam essa velocidade.

A Anatel, do ponto de vista regulamentar, classifica o serviço de acesso à internet em banda larga como Serviço de Comunicação Multimídia – SCM. O SCM foi instituído por meio da Resolução n.º 272, de 09/08/2001, posteriormente revogada pela Resolução n.º 614, de 28/05/2013, com a seguinte definição: *“serviço fixo de telecomunicações de interesse coletivo, prestado em âmbito nacional e internacional, no regime privado, que possibilita a oferta de capacidade de transmissão, emissão e recepção de informações multimídia, utilizando quaisquer meios, a assinantes dentro de uma área de prestação de serviço”* (p.02).. Informação multimídia é definida nestes regulamentos como *“sinais de áudio, vídeo, dados, voz e outros sons, imagens, textos e outras informações de qualquer natureza”* (p.02).

Para prestar o SCM é necessário obter a autorização para prestação do serviço concedida pela Anatel, conforme determina a Lei Geral de Telecomunicações - LGT. Apesar de não ter sido estabelecido um prazo para a concessão da autorização, o processo costuma demorar cerca de 60 dias, desde o momento da solicitação até a publicação do ato de autorização pelo Superintendente de Outorga da Agência e é necessário o pagamento do valor de R\$ 400,00.

A LGT estabelece que o regime de autorizações no regime privado deve se basear nos “princípios constitucionais da atividade econômica” (LGT, Art.126) e na observância dos “princípios de mínima intervenção privada” (LGT, Art.128), onde a liberdade será a regra. Portanto, não há restrições quanto à obtenção de autorizações e número de prestadores. Ainda, o autorizado tem a liberdade na fixação dos preços dos serviços (LGT, Art. 129), desde que não adote práticas anti-competitivas ou exerça abuso de poder econômico.

Destaca-se que conforme o Art. 130 da LGT, as prestadoras não tem direito adquirido à permanência das condições vigentes quando da expedição da autorização, ou do início de suas atividades. Já o Art. 135, abre a possibilidade de a Agência condicionar a expedição de uma autorização à aceitação de compromissos de interesse de coletividade, em face de relevantes razões de caráter coletivo e em caráter excepcional.

As autorizações do SCM são expedidas por prazo indeterminado e em sua maioria são utilizadas para o fornecimento de acesso à internet em banda larga, por meio de redes cabeadas, mas principalmente por meio de redes sem fio utilizando equipamentos de radiação restrita nas faixas de 2,4 GHz e 5 GHz. Também podem ser utilizadas para serviço de comunicação de dados e aplicações de vídeo sob demanda, conforme previsto no Art. 67.

O incremento nas aplicações em banda larga vem ocupando espaço significativo no setor, refletido na quantidade de prestadores por meio de grande volume de autorizações de serviço, sendo o mercado corporativo e os grandes centros os focos de interesse das operadoras. No final de 2013, o país somava mais de quatro mil empresas autorizadas a prestar o serviço, conforme Figura 1.

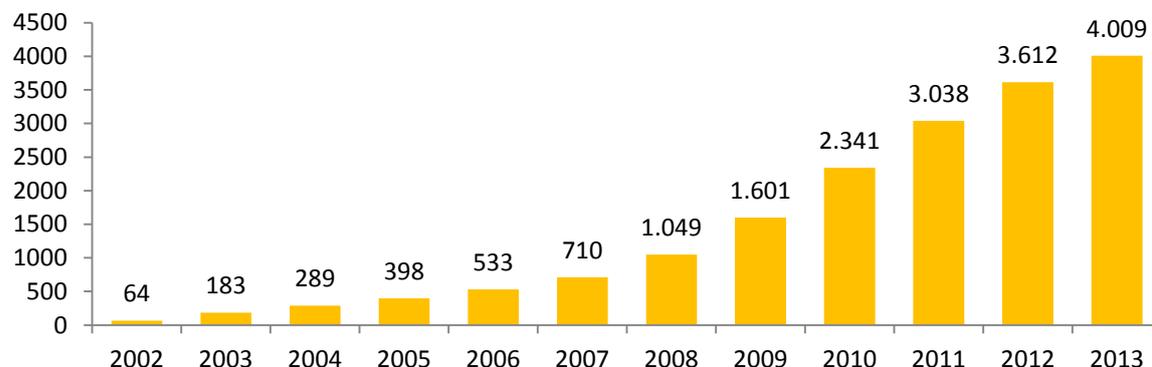


Figura 1. Evolução da Quantidade de Autorizadas do SCM.
 Fonte: Elaborada pela autora a partir de dados da Anatel

2.2 Cenário atual da banda larga no Brasil

A massificação da banda larga vem ocupando uma posição de destaque na agenda de políticas públicas do Brasil e do mundo. O Brasil vem desenvolvendo ações para alavancar o acesso à Internet tanto no âmbito da infraestrutura como no ordenamento do serviço, tais como desonerações tributárias para o investimento em infraestrutura de rede e a aprovação do Plano Geral de Metas de Competição (PGMC), que instituiu a Entidade Supervisora de Ofertas de Atacado e disciplinou os valores para ofertas de atacado para exploração industrial das redes de transporte¹.

Contudo, apesar dos avanços, diversos autores, tais como Oliveira e Figueiredo (2013), Rodrigues e Maculan (2013) ressaltam que, enquanto as novas tecnologias digitais estão cada vez mais presentes nas empresas de pequeno, médio e grande porte,

¹ A comercialização das redes de transporte é dada pela oferta de elementos de redes que fornecem capacidade de transmissão simétrica entre dois pontos de agregação de tráfego. A contratação é feita entre empresas outorgadas por meio da Exploração Industrial de Linha Dedicada (EILD), regulamentada pela Resolução nº 402, de 27 de abril de 2005. Conforme o regulamento anexo à Resolução nº 402, a EILD é caracterizada como modalidade de Exploração Industrial em que uma Prestadora de Serviços de Telecomunicações fornece a outra Prestadora de Serviços de Telecomunicações, mediante remuneração preestabelecida, Linha Dedicada com características técnicas definidas para constituição da rede de serviços desta última.

as políticas públicas voltadas à inclusão digital e à universalização do acesso à Internet nos domicílios brasileiros ainda não são satisfatórias. Embora tenha havido ações anteriores, a política brasileira para o setor só ganhou um delineamento de fato com o lançamento do Programa Nacional de Banda Larga - PNBL, por meio do Decreto nº 7.175, de 12 de maio de 2010. O PNBL teve como objetivo a universalização do serviço e buscou fomentar e difundir o uso e o fornecimento de bens e serviços de tecnologias de informação e comunicação de modo a acelerar o crescimento econômico e social do país e reduzir as desigualdades social e regional.

O PNBL definiu quatro grupos de ações a serem desenvolvidas: (i) ações regulatórias que incentivem a competição e normas de infraestrutura que induzam à expansão de redes de telecomunicações; (ii) incentivos fiscais e financeiros à prestação do serviço de acesso em banda larga, com o objetivo de colaborar para o barateamento do custo à população; (iii) uma política produtiva e tecnológica capaz de atender adequadamente à demanda gerada pelo PNBL; e (iv) uma rede de telecomunicações nacional, com foco de atuação no atacado, neutra e disponível para qualquer empresa que queira prestar o serviço de acesso em banda larga.

Em junho de 2011 as concessionárias assinaram um termo de compromisso aderindo ao Plano Nacional de Banda Larga – PNBL, com o intuito de ampliar a oferta de serviços, a inclusão digital e o provimento de infraestrutura de acesso à banda larga no atacado. No que tange especificamente à oferta de varejo, as concessionárias se comprometeram a ofertar à população plano de banda larga com velocidade de 1 Mbps para download e 128 kbps para upload ao preço mensal de R\$ 35,00, valor já incluído os tributos. Além disso, o termo previu que para os Estados que aderissem a convênios de desoneração fiscal, tais como a isenção do imposto estadual ICMS, o valor cobrado seria de R\$ 29,90. Esses planos deverão ser ofertados em todos os municípios brasileiros até o final de 2014, conforme cronograma estabelecido entre cada concessionária e a Anatel.

Adicionalmente, a fim de se alcançar a meta de 40 milhões de domicílios com acesso à internet em banda larga até o final de 2014, o governo brasileiro implementou um programa de desoneração fiscal para compra de equipamentos de redes e isenção de tributos dos smartphones. O Regime Especial de Tributação do Programa Nacional de Banda Larga – REPNBL, instituído pela Lei nº 12.715, de 17 de setembro de 2012,

prevê a desoneração de impostos e contribuições federais, tais como Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), Programa de Integração Social (PIS), Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PASEP) e Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins) sobre a construção de redes de telecomunicações de internet banda larga.

Por meio do Decreto 7.175/2010, o Governo estabeleceu que cabe à Telebras expandir a rede pública de fibra óptica, implementar a rede privativa de comunicação da administração pública federal, apoiar e suportar políticas públicas em banda larga e prestar o serviço de conexão à Internet em banda larga para usuários finais, apenas em localidades onde inexista oferta.

O gráfico da Figura 2, utilizando dados da Anatel, mostra a evolução do serviço de banda larga no período de 2000 a 2012, bem como o crescimento anual e a densidade por 100 domicílios. Segundo esses dados, o total de acessos de internet em banda larga, que era de apenas 0,1 milhão em 2000, alcançou 19,8 milhões em 2012. Segundo informações preliminares, esse total atingiu pouco mais de 22 milhões em 2013. A densidade por 100 domicílios passou de 0,1% em 2000 para 33,3% em 2012. Por sua vez, a densidade por 100 habitantes, indicador mais utilizado na literatura, alcançou 10,05% em 2013, percentual ainda inferior aos demais países da América Latina, por exemplo, no Chile a densidade por 100 habitantes nesse ano era de aproximadamente 13% e a Argentina alcançou 11%.

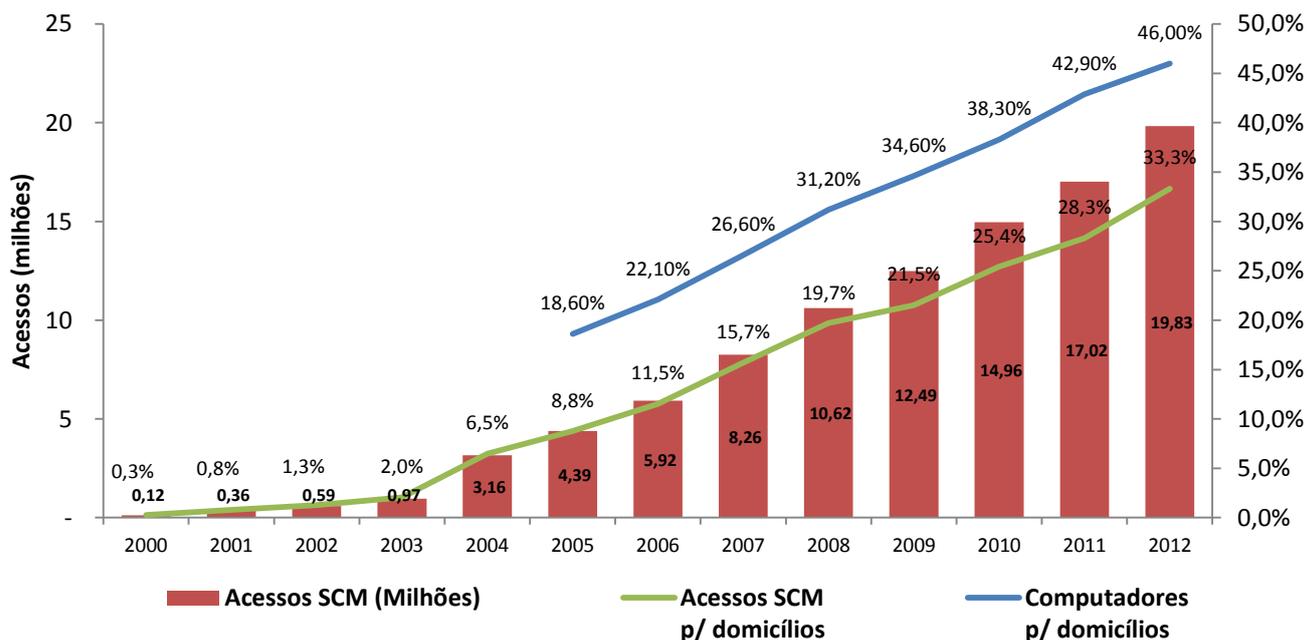


Figura 2. Evolução dos acessos de banda larga – 2000/2012.
 Fonte: Elaborada pela autora a partir de dados da Anatel

Não obstante o vertiginoso crescimento verificado na última década, a difusão da banda larga não ocorre de maneira homogênea entre a população brasileira. Os dados da Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias da Comunicação e Informação - TIC no Brasil 2012 (CETIC.BR 2013) apontam que esse crescimento foi maior nos grandes centros do país e principalmente concentrado nas classes A e B. Na Região Sudeste, região mais rica do país, 48% dos domicílios possuem acesso à internet, seguido pelo Sul com 47% e Centro-Oeste com 39%. Por sua vez no Nordeste e no Norte apenas 27% e 21% dos domicílios respectivamente estão conectados à internet. A pesquisa ressalta adicionalmente a manutenção da desigualdade no acesso à Internet segundo classes sociais: 97% dos domicílios brasileiros de classe A e 78% de classe B possuem acesso à Internet, enquanto apenas 36% dos domicílios da classe C e 6% da classe D e E estão conectados à rede. Esses dados mostram que as políticas públicas adotadas voltadas para a inclusão digital e universalização do acesso à internet ainda não foram efetivas no alcance dos objetivos.

Apesar da baixa penetração do acesso à Internet nos domicílios brasileiros, a pesquisa realizada pelo CETIC.Br afirma que a quantidade de usuários e a frequência de uso da Internet vêm aumentando de forma acelerada. Em 2012, o Brasil atingiu a marca de 80,9 milhões de brasileiros com 10 anos ou mais (mais da metade da população dessa faixa etária) que utilizam a Internet regularmente. A proporção dos que usam a Internet diariamente tem crescido significativamente: em 2008 era de 53% e em 2012, 69%. Esses dados mostram que a adoção intensiva da Internet como parte essencial do cotidiano do brasileiro tem provocado transformações no hábito de comunicação e de relacionamento.

Outro aspecto relevante para a universalização do acesso à Internet no Brasil, conforme CETIC.BR é a disponibilidade de infraestrutura de acesso à rede, considerada um entrave sobretudo nas áreas rurais. Apesar de o serviço estar presente em todos os municípios brasileiros, muitas vezes a área de cobertura se restringe à localidade sede do município. Os resultados da pesquisa realizada no decorrer de 2012 demonstraram que dos domicílios que não têm acesso à Internet, a falta de disponibilidade de serviço foi um dos fatores significativos. Entretanto, cabe ressaltar que ficou evidenciado na referida pesquisa que o fator preponderante para a ausência da Internet é o custo elevado, pois cerca de 44% dos domicílios sem acesso à Internet em 2012 responderam que esse era o motivo principal.

Segundo Oliveira e Figueiredo (2013), as causas dessas desigualdades de acesso são variadas, mas uma das principais é a falta de competição nos menores mercados. O estudo mostrou que o grau de concentração aumentou de 87,7% em 2010 para 95% em 2012 e que não obstante alguns municípios terem mais de um prestador, alguns dominam o mercado de forma predatória. Ainda, ressaltam que em apenas 4,3% dos municípios existe um mercado considerado competitivo.

A Figura 3 apresenta dados da Anatel do ano de 2012 na qual se verifica que 90% dos municípios brasileiros possuem mais de um prestador do serviço de internet e as prestadoras Oi, Embratel e Telefônica possuem cerca de 80% do mercado nacional.

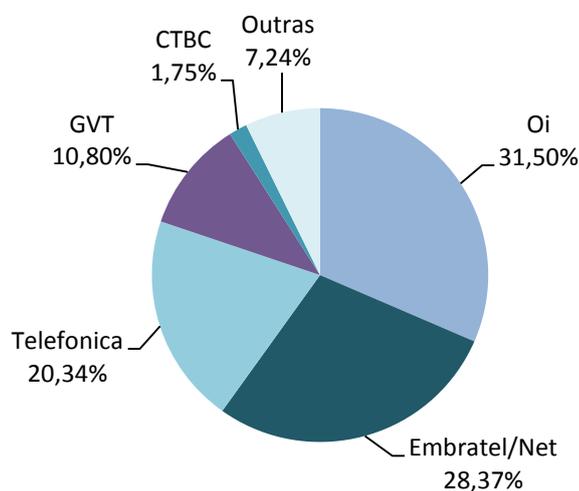
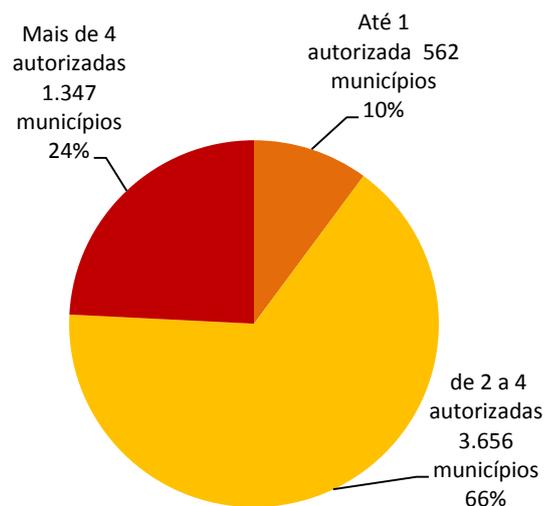


Figura 3. Divisão do mercado.

Fonte: Elaborada pela autora a partir de dados da Anatel

Em novembro de 2012 foi publicado o Plano Geral de Metas de Competição, com a finalidade de propor ações regulatórias de promoção da competição, por meio de medidas assimétricas que podem ser impostas aos grupos com poder de mercado significativo. Em setembro de 2013 a Anatel implementou um sistema online para viabilizar de forma mais transparente as negociações entre as prestadoras para aluguel de redes no atacado. Basicamente, as prestadoras que possuem infraestrutura de acesso disponibilizam por esse sistema online as suas ofertas, ou seja, suas intenções de compartilhamento, de forma isonômica. Nesse sentido, são ofertadas partes da rede

física de transporte e de acesso, tais como: EILD, backhaul, dutos, torres, full unbundling, interconexão, roaming, entre outros. Os interessados em alugar com o objetivo de oferecer serviços no varejo ou de ampliar sua capacidade realizam o pedido de compra de forma online. Desse modo a Agência espera minorar os problemas de assimetria de informação entre os prestadores, arbitragem, direcionamentos para um prestador, demora na entrega, entre outros problemas de concorrências enfrentados.

2.3 Contexto internacional da internet em banda larga

O estudo publicado pela OECD (2013) apresentou um panorama do setor de telecomunicações e evidenciou o quão pujante esse setor é para a economia mundial. Por meio do gráfico a seguir verifica-se o comportamento de alguns indicadores nos países membros da OECD, com destaque para a evolução das receitas proveniente do setor que cresceu 4,91% em 2011.

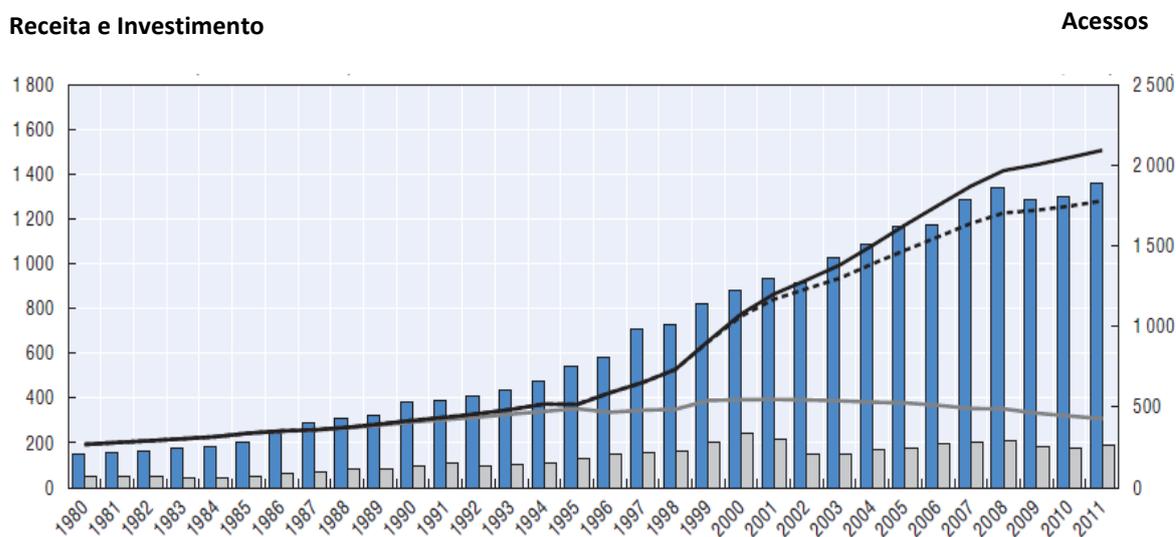


Figura 4. Receita e Investimentos dos países da OCDE. Fonte OECD (2013)

Legenda:

- Receita: ■
- Investimento: ■
- Telefonia Fixa: ———
- Telefonia Fixa mais Celular: - - - - -
- Telefonia Fixa, Celular e Banda Larga: ———

Uma quantidade crescente de países tem considerado a banda larga como um fator chave para o desenvolvimento socioeconômico. Em vários países, ações positivas são geralmente traduzidas em Planos Nacionais de Banda Larga - PNB, visando a uma maior oferta do serviço, melhoria da qualidade, por vezes traduzida em um aumento da velocidade e investimentos em redes, especialmente fibra ótica.

Segundo estudo da UIT (UIT, 2013), nos países em que houve a necessidade de se investir em infraestrutura, os Planos Nacionais de Banda Larga (PNBL) focaram planejamento e construção de redes com alta capacidade de tráfego, porém a maioria dos planos simplesmente definiram objetivos de médio prazo que podem ser alcançados a partir das redes existentes. Dos 193 países analisados, 134 possuíam Planos Nacionais, 12 estavam elaborando seus planos e 47 não os dispunham. O mapa a seguir, Figura 5, ilustra essa realidade.

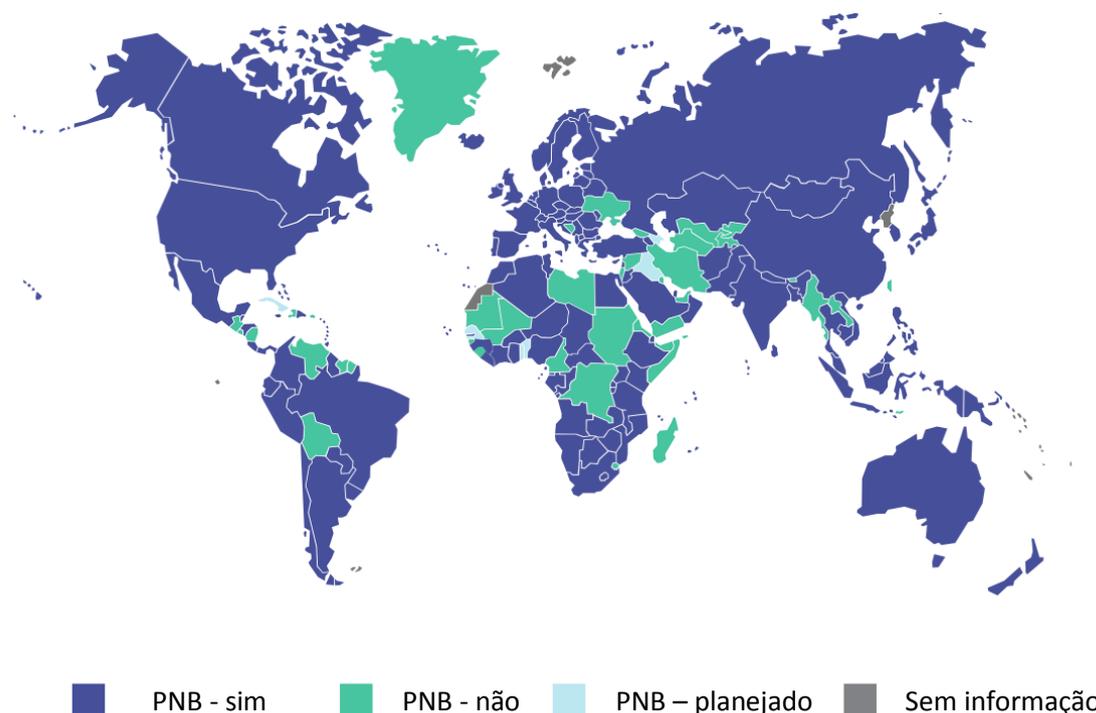


Figura 5. Planos de banda larga no mundo. Fonte: UIT (2013).

O estudo também ressaltou que os países que adotaram Planos Nacionais apresentaram, em 2013, uma penetração média do serviço de 12,7%. Em contrapartida,

os países que não adotaram ações específicas apresentam na média 4% de densidade de acesso.

Os PNBLs possuem diferentes características, especialmente em termos de velocidade e cobertura, conforme ilustra a Figura 6, a seguir. Alguns países como a Espanha, que definiram taxas diferentes de velocidade para regiões distintas, o serviço deveria cobrir 100% dos domicílios com uma velocidade mínima de 1 Mbps e 50 % dos domicílios com uma velocidade de 100 Mbps.

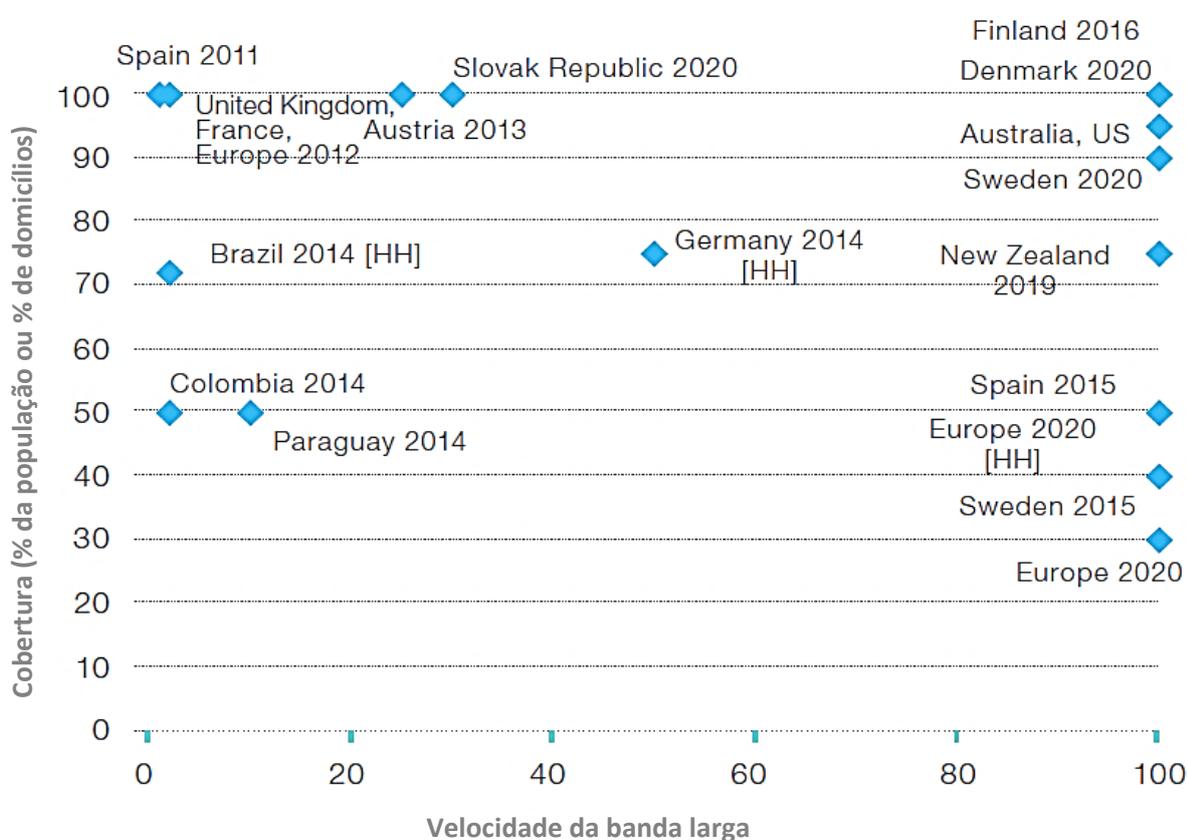


Figura 6. Diferença entre planos nacionais de banda larga. Fonte: UIT (2013).

Segundo dados da OECD (2013), apresentados na Figura 7 a seguir, a média de assinantes do serviço de banda larga por 100 habitantes nos países que fazem parte da OECD era 25,88 em 2012. Por sua vez a densidade de acesso no Brasil era 10,05, portanto inferior à média dos países membros da OECD. A Suíça, que apresenta a maior densidade entre os países membros, incluiu a banda larga no escopo de seu Plano

Nacional de Comunicações desde 2008. O plano previa que a incumbente, ou seja as prestadoras que adquiriram a rede estatal quando da privatização do serviço, ocorrida em 1998, provesse a conexão de banda larga a todos os domicílios do país, via DSL, satélite ou outra tecnologia, com velocidade mínima de 600 kbps de download e 100 kbps de upload. Apesar de a densidade por 100 habitantes em 2012 ser de pouco mais de 40%, 100% dos domicílios suíços estão cobertos, o que mostra a característica domiciliar do serviço de internet em banda larga, onde diversos usuários de uma família usufruem de um acesso.

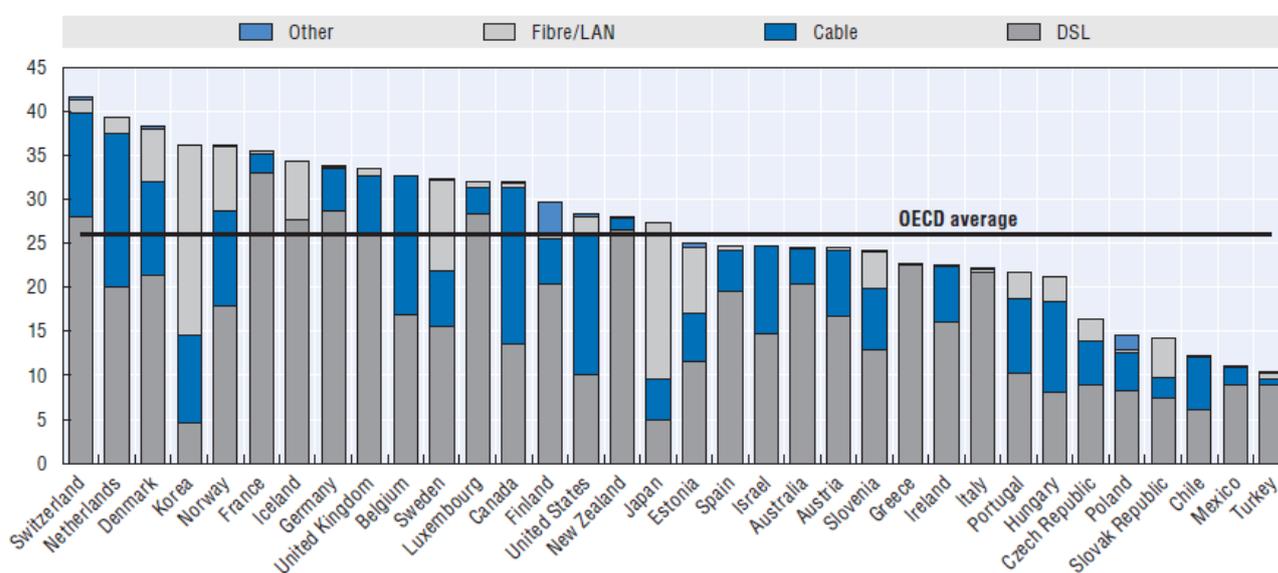


Figura 7. Tipos de acesso a banda larga. Fonte: OECD (2013).

O estudo *National Broadband Network Implementation Study*, elaborado pelo governo da Austrália (Austrália, 2010) para subsidiar a elaboração de seu Plano Nacional, afirma que há evidências que mercados privados e competitivos ajudam a acelerar a entrega de serviços a uma vasta base de clientes, impulsionando o desenvolvimento econômico, criando inovação, incrementando o número de usuários e reduzindo preços. Contudo, ressalva que nem sempre o setor privado e os mercados competitivos proveem o acesso a todos os usuários, principalmente devido aos elevados custos marginais de se prover acesso aos usuários remotos. Nesse sentido a Austrália estabeleceu em seu plano o acesso à internet em banda larga na velocidade mínima de 100 Mbps para 90% dos seus domicílios, escolas e empresas até o final de 2017.

Os custos para conectar os usuários mais remotos ou em regiões de difícil acesso aumentam drasticamente, ameaçando a viabilidade comercial de se prestar o serviço em tais localidades, conforme projeções elaboradas e sintetizadas na Figura 8. Embora satélites possam ter inicialmente maiores custos globais por assinante, os custos marginais de se conectar usuários adicionais são relativamente baixos. Alternativamente, as tecnologias por fibra e por acesso sem fio podem ter menores custos para disponibilizar o serviço aos assinantes iniciais, porém os custos marginais aumentam rapidamente. Atualmente, a tecnologia por satélite alcança cerca de 65% da população australiana.

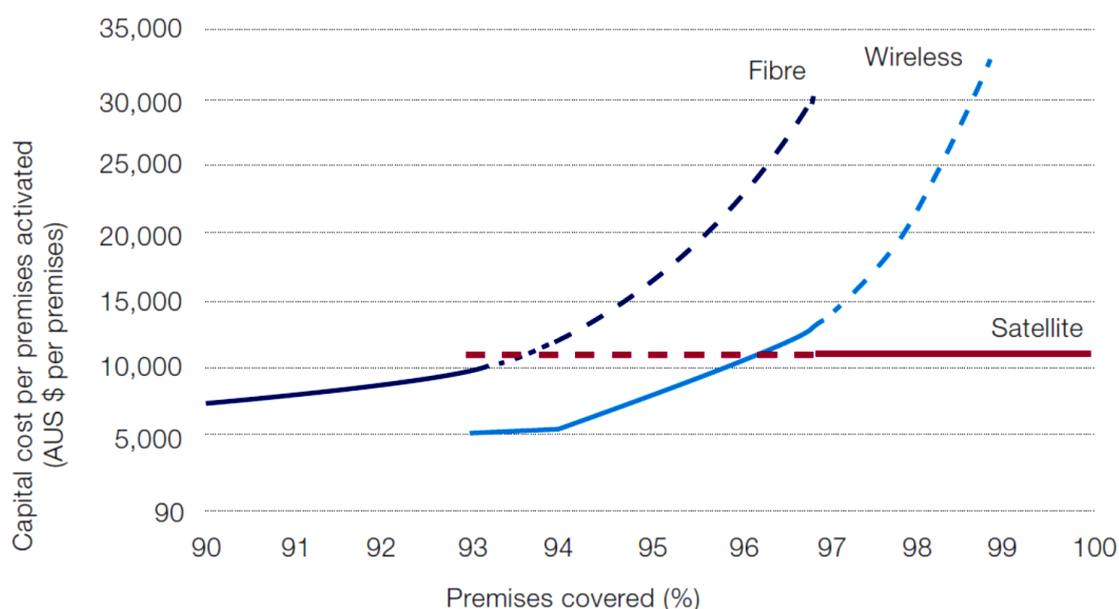


Figura 8. Investimento em última milha. Fonte: Austrália (2010).

O setor de telecomunicações possui variáveis heterogêneas e, portanto, não há uma solução única para o papel do Estado e suas políticas públicas de massificação dos serviços. Nesse aspecto, a simples tradução de práticas oriundas de outros países não necessariamente trará efeitos similares no Brasil. A utilização de políticas estrangeiras deve ser avaliada com cuidado sob a ótica das peculiaridades do setor de telecomunicações brasileiro, tais como a sua dimensão geográfica, distribuição de renda, desigualdades regionais, proficiência no uso das tecnologias, entre outras.

3 Revisão da bibliografia

3.1 Referencial teórico sobre a relevância econômica e social

No passado formuladores de políticas públicas do Brasil e outros atores do setor de telecomunicações difundiam a ideia que o país passaria a demandar mais serviços de telecomunicações quando alcançasse níveis maiores de desenvolvimento. Atualmente o consenso é o oposto, o país precisa inicialmente oferecer serviços de telecomunicações com qualidade e a preços módicos para auxiliar a alcançar taxas significativas de crescimento econômico.

Diversos estudos abordam a relevância do acesso à internet em banda larga para o desenvolvimento econômico das nações. Segundo o estudo *Communications Outlook 2013* da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico – OCDE (OCDE, 2013) a massificação da banda larga reduz as desigualdades sociais e regionais, bem como aumenta a coesão social. Ressalta ainda o seu efeito spillover, ou seja, que o uso da banda larga gera efeitos positivos indiretos, principalmente no campo da inovação e de pesquisa e desenvolvimento. Promove ainda externalidades positivas de conhecimento entre as firmas por meio do intercâmbio de ideias.

Ademais, afirma-se que a banda larga tornou-se indispensável para o processo de globalização, em razão da facilidade no compartilhamento de informações e na integração econômica. A República da Coreia do Sul é comumente citada como um país onde o crescimento econômico e o nível de emprego são resultados de políticas proativas de banda larga.

A transformação ocorrida na sociedade com o advento da internet foi tão significativa quanto os impactos positivos trazidos pela introdução das redes de energia elétrica, esgoto, ferrovias e outros, afirmam Qiang (2010) e Graham, Cornford e Marvin (1996). A conectividade permitiu não só transformar as atividades econômicas existentes, mas também criar novas. As vantagens da banda larga sobre o acesso discado para o desenvolvimento social e econômico também são várias, tais como:

- Redução de custos para adoção de Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs em ambientes corporativos, dada a redução dos custos de telefonia fixa;
- Incremento do número de empresas que fornecem sistemas de segurança inter-plataformas para proteção das comunicações privadas e dados críticos;
- Redução de custos de transação, especialmente nas relações empresa – clientes – fornecedores;
- Aumento de aplicações multimídia, tais como vídeos on-line;
- Incremento do número de empresas que fornecem sistemas para proteção das comunicações privadas e dados críticos;
- Desenvolvimento de produtos e serviços complementares tais como outsourcing e *cloud computing*, devido à natureza global das redes e serviços de TI.

Qiang, Rossotto e Kimura (2009) discutiram quatro premissas para a relevância econômica e social da banda larga:

- Benefícios para os indivíduos em razão de seu potencial de aumentar o estoque de capital humano;
- Benefícios para as firmas, em razão do potencial aumento da produtividade e redução de custos;
- Benefícios para as comunidades, em face da maior coesão social e de um ambiente de negócios mais favorável e atrativo;
- Benefícios para a economia como um todo, diante da redução da assimetria de informação e das externalidades positivas.

Um estudo do Inter-American Development Bank (IDB, 2011), denominado *Development Connections: Information and communications technologys (ICTs) in Latin America*, realizou um levantamento de cerca de 50 projetos de médio vulto em andamento no ano de 2011 na América Latina e Caribe em seis diferentes áreas: finanças, saúde, educação, meio ambiente, mercado de trabalho e fortalecimento das instituições e verificou se possuía relação com as Tecnologias de Informação e

Comunicação - TICs, já que essas se caracterizam por serem tecnologias de propósito geral. Foi constatado que 39% desses projetos eram fortemente relacionados com o setor de TICs e que 40% eram parcialmente relacionados. Apesar do crescimento expressivo dos projetos de incentivo ao uso das TICs, o estudo considera que esses países podem aprimorar e direcionar mais recursos de forma que a sociedade possa auferir cada vez mais ganhos econômicos e sociais por meio das TICs.

Donner e Toyama (2009) apresentam o conceito de “Information and Communication Technologies for Development” (ICT4D), nome dado à variedade de atividades voltadas às tecnologias eletrônicas que podem ser usadas como promotoras do desenvolvimento socioeconômico de comunidades no mundo. Nesse trabalho, eles revisam temas relacionados à ICT4D: número de usuários versus número de acessos, redução do dividendo digital, ou seja, otimizar o uso do espectro de radiofrequência, e avaliação de impactos. O surgimento de blogs, wiki, sites em que usuários podem incluir e editar conteúdos, possibilitou a criação de uma nova e descentralizada abordagem de captura e difusão do conhecimento, tornando os indivíduos mais capacitados na economia do conhecimento. O uso da internet em banda larga favorece a formação de uma “classe criativa” de trabalhadores e sua disponibilidade tem o potencial de atrair capital humano para uma região.

Exemplos da importância da massificação dos serviços de telecomunicações em nível microrregional são apresentados por Donner e Toyama, tais como o de Jensen, em 2007, que estudou o impacto da introdução e o uso de terminais móveis sobre o preço do peixe no sul da Índia e concluiu que o uso da tecnologia reduziu a variação dos preços cobrados e o volume de desperdício. Estudos do MIT que compararam diversas localidades dos EUA, separando as que adotaram primeiro a banda larga das que adotaram posteriormente, evidenciam um maior nível de emprego e um maior crescimento das empresas nas primeiras localidades.

Os autores ainda argumentam sobre a necessidade de se considerar adicionalmente aspectos qualitativos como a contagem de parâmetros comumente utilizados (ex: número de acessos ou assinantes). Contudo, afirmam que há uma dificuldade na obtenção de dados e séries históricas dos países e que as pesquisas que associam TICs ao desenvolvimento social e econômico ainda são incipientes. De fato no Brasil as séries históricas são escassas, não há uma padronização das métricas e o nível

de desagregação é distinto para cada serviço, prejudicando estudos mais profundos sobre o tema.

O estudo do Inter-American Development Bank - IDB (IDB, 2011) relata os benefícios do uso das TICs em diversas áreas sob uma perspectiva macro. No que tange ao desenvolvimento institucional, o estudo relata que países com baixa qualidade institucional são mais propensos a apresentarem uma taxa de crescimento econômico menor, mais conflitos sociais e pior prestação de serviços públicos. Diferentes experiências mundiais provaram que as TICs podem ser úteis no incremento da qualidade das instituições e do desenvolvimento institucional. Para o caso especial da América Latina, demonstraram que as TICs estão se tornando um instrumento eficaz não apenas para melhorar a eficiência do setor público, mas também no auxílio à população a fim de obter uma atuação mais transparente de seus governos. Um dos principais resultados da revolução promovida pelas TICs é a maior e mais rápida difusão da informação.

Röller e Waverman (2001) relacionam investimentos em infraestrutura de telecomunicações e desempenho econômico. Utilizando um modelo de equações simultâneas de oferta e demanda com dados de 21 países da OCDE por um período de vinte anos, encontram evidências de que há uma relação causal positiva e significativa, especialmente quando uma determinada massa crítica de infraestrutura está presente. Tal massa crítica parece ocorrer quando os serviços de telecomunicações são universalizados. Datta e Agarwal (2004) também encontram essa relação positiva envolvendo a infraestrutura de telecomunicações e o crescimento econômico.

Koutroumpis (2009) replicou a metodologia do trabalho de Röller e Waverman (2001) e utilizou um modelo de equações simultâneas de oferta e demanda para analisar o impacto econômico do aumento da difusão do serviço de banda larga de 2002 a 2007 considerando 22 países pertencentes a OCDE. O autor conclui que, em média, 10,54% do crescimento do PIB seria atribuído ao aumento do acesso da internet em banda larga.

Macedo e Carvalho (2010b) inspiraram-se no modelo utilizado por Koutroumpis para mensurar a relação entre crescimento do PIB brasileiro e o aumento da penetração do serviço de banda larga utilizando dados desagregados por Unidade da Federação para o período de 2000 a 2008. Os autores tiveram que adaptar o modelo inicial tendo em vista a indisponibilidades de alguns dados, como o preço de varejo, e também foi necessário estimar alguns dados faltantes da série histórica. Por meio de um sistema de

equações simultâneas de oferta e demanda com variáveis endógenas, os autores encontraram uma relação positiva: para cada 1 ponto percentual de aumento da densidade de acessos de Banda Larga por 1.000 habitantes haveria um crescimento do PIB entre 0,037 e 0,178 ponto percentual e um crescimento do PIB per capita entre 0,196 e 0,362 ponto percentual. Apesar de o modelo ter se mostrado consistente os autores ressaltaram que o valor encontrado foi elevado e superior ao do modelo de Koutroumpis, provavelmente em razão das aproximações procedidas com a série de dados.

Chagas e Toneto (2003) analisam os determinantes do crescimento econômico dos municípios brasileiros em 1991 em comparação a 1980, e utilizam em seu modelo, entre outras, a variável infraestrutura local. Essa variável, criada pelos autores, foi caracterizada como um índice municipal que mede a disponibilidade dos serviços públicos à população e às empresas. Esse índice foi composto a partir dos seguintes dados: percentual de domicílios atendidos com rede de esgoto, porcentagem de domicílios com telefone fixo e percentual de domicílios com energia elétrica. Os resultados mostraram que a infraestrutura local desempenha um papel positivo sobre o crescimento dos municípios.

Corroborando a ideia anterior, Irff (2008), ao analisar os determinantes do crescimento dos municípios do Ceará, afirma que uma perspectiva para o crescimento econômico dos municípios cearenses seria via aprimoramento da infraestrutura básica, bem como estímulo à inovação e incentivo à difusão de melhores práticas nos processos produtivos. Entendeu que, dessa forma, é possível potencializar os impactos da acumulação de capital físico sobre o crescimento econômico do Estado. Ressalta que o acesso em banda larga é um insumo relevante para esse processo. Em seu modelo, o autor utilizou o estoque de capital físico, mensurado pelo consumo de energia elétrica comercial e industrial e encontrou que um aumento de 1% no estoque de capital físico per capita elevaria o PIB per capita em 0,1878%, na média.

O estudo realizado pela UIT e Cisco denominado *Planning for Progress – Why National Broadband Plans Matter* (Cisco e UIT, 2013) avaliou a efetividade de adoção de Planos Nacionais de Banda Larga, utilizando um modelo de regressão linear, apesar das diferentes características dos planos adotados, conforme comentado no capítulo anterior.

O modelo de regressão linear com dados em painel avaliou 158 países e concluiu que a adoção de planos de banda larga contribuiu significativamente para o aumento do número de acessos. A adoção de planos nacionais impactou um aumento de 2,5% na penetração do serviço. Outros fatores como o grau de urbanização do país foram significativos: para o aumento de 1% na população urbana haveria um aumento de 0,6% no número de acessos. Adicionalmente, a variável que mede o volume de financiamento contraído pelo setor de telecomunicações também impactou positivamente a penetração do serviço.

Já a presença de um órgão regulador não apresentou um coeficiente significativo para mensurar a penetração do serviço, o que não significa a irrelevância de uma autoridade reguladora, tendo em vista que não se analisou a qualidade do marco regulatório. Por sua vez o grau de competição medido pelo Índice de Herfindahl-Hirschman – HHI apresentou coeficiente negativo e significativo, sugerindo que em ambientes pouco competitivos a penetração da banda larga é menor.

Henriksen (2012) mostra que a introdução de tecnologias relacionadas ao desenvolvimento de redes fixas – tais como a tecnologia XDSL implantada pela empresa incumbente – também está relacionada a níveis mais elevados de consumo do serviço. Esse fato indica que medidas de massificação, tais como o Plano Geral de Metas de Universalização - PGMU da Anatel e compromissos firmados pelas empresas concessionárias de telecomunicações, provavelmente apresentam retorno positivo em termos de aumento de bem-estar à sociedade.

Oliveira e Figueiredo (2013) realizaram um estudo utilizando duas abordagens econométricas para estimar a função de demanda por acesso à internet em banda larga: um modelo linear convencional e um modelo com defasagem espacial para o período de 2010 a 2012. Os modelos com defasagem espaciais incorporam a localização das observações, especificamente a vizinhança, no processo de estimação. Assim a localização de uma determinada observação pode determinar o nível de interação com unidades adjacentes e a possível influência que a distância entre as observações tem na variável de interesse.

De fato, os modelos econométricos clássicos pressupõem independência entre as observações, e nos casos em que se identifica a existência de uma dependência entre as unidades observacionais advinda de sua localização, a utilização de modelos espaciais é a mais indicada. Os modelos espaciais podem ser utilizados sob a perspectiva Bayesiana

ou sob a Clássica e garantem uma baixa heterogeneidade intra-observação. Os autores utilizaram uma matriz de vizinhanças assumindo 1 quando os municípios estão na mesma UF e 0 caso não estejam, com o propósito de captar o grau de conectividade entre os municípios.

Os resultados encontrados foram consistentes para ambos os modelos e as estimativas similares. Em resumo, mostrou-se que os municípios mais populosos demandam mais serviço de internet assim como os municípios em que a população é mais jovem. Em relação à variável renda média o modelo espacial mostrou-se mais aderente para explicar os efeitos. O Índice de Herfindahl-Hirschman – HHI teve efeito negativo e significativo no número de conexões em ambos os modelos, indicando que em locais com pouca competitividade as prestadoras não buscam aumentar o número de acessos do serviço. Assim o incentivo à competição traria benefícios diretos para o aumento da penetração do serviço.

O estudo do IPEA, *Banda larga no Brasil – por que ainda não decolamos*, (Sousa, Oliveira, Kubota e Almeida, 2010) investigou fatores sociais e econômicos que impactam a demanda por banda larga nos municípios brasileiros. Apontam o preço como o principal entrave para o acesso à rede em lares com computador e afirmam que o brasileiro paga, relativamente, pelo menos 7,2 vezes mais que o americano e o japonês por internet com velocidade inferior. Contudo, uma vez que não havia dados disponíveis referentes aos preços cobrados pela prestação do acesso à internet em banda larga em nível de município, foram simulados três cenários estimando quanto seria o crescimento da densidade de acessos de Banda Larga no Brasil em função da variação de preços. Os autores partiram de um preço médio inicial de R\$ 161,87 baixando até R\$ 28,50 e, segundo o estudo, a densidade de acessos aumentaria de aproximadamente 5 acessos em 2009 por 100 habitantes para aproximadamente 24 acessos por 100 habitantes.

Bertussi e Ellery (2012) citam estudos que conclui que os gastos públicos com infraestrutura nos Estados Unidos no período de 1949 a 1985 foram responsáveis por estimular os ganhos de produtividade de investimentos privados e fomentar o crescimento econômico. Argumentam que os investimentos em infraestrutura ampliam a quantidade, bem como a qualidade ofertada dos serviços, aumentando dessa forma a produtividade dos fatores de produção privados e reduzindo os custos por unidade de insumo utilizado, impulsionando o crescimento econômico.

Macedo e Carvalho (2013) analisaram como alguns fatores referentes ao desenvolvimento econômico e humano relacionam-se com o crescimento do serviço de internet. No que tange à definição de indicadores de desenvolvimento humano, os autores discutiram sobre as restrições metodológicas na construção de indicadores de desenvolvimento semelhantes ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da Organização das Nações Unidas (ONU) para os municípios brasileiros. Em razão da falta de normalização entre os diversos indicadores usados na construção de índices de desenvolvimento, restaria prejudicada a possibilidade de comparação do nível de desenvolvimento de localidades distintas analisadas sob indicadores de desenvolvimento diferentes. Portanto os autores utilizaram para todos os municípios brasileiros o indicador de desenvolvimento definido pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro – Firjan, denominado Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal – IFDM.

Da análise das estimativas os autores concluíram que quanto maior o grau de desenvolvimento do município, maior a sua demanda por acesso à internet em banda larga. A medida do grau de desenvolvimento é reflexo de diversos indicadores, como PIB per capita e acesso a serviços de saúde e educação. Ademais, ficou evidenciado que quanto maior for a parcela do PIB municipal oriunda de atividades econômicas nas áreas industrial e de serviços, em detrimento da área agropecuária, maior será a penetração do serviço de banda larga no município.

Qiang, Rossotto e Kimura (2009) analisaram como a oferta de acesso aos serviços de telecomunicações impactou o crescimento do produto interno bruto - PIB per capita de diversos países. Os autores utilizaram um modelo de regressão linear de dados em painel para 120 países correlacionando a expansão dos serviços de telefonia fixa, telefonia móvel celular e internet em banda larga ao incremento do PIB per capita. Os resultados encontrados indicam que para os países em desenvolvimento para cada ponto percentual de aumento do acesso à internet em banda larga haveria um aumento de 0,138 ponto percentual na taxa de crescimento do PIB per capita para o período compreendido entre 1980 e 2006. Para os países desenvolvidos os autores encontraram a relação de 0,21 ponto percentual.

Scott (2012) replicou o modelo utilizado por Qiang, Rossotto e Kimura (2009) para 87 países, incluindo mais cinco anos em sua análise, de 1980 a 2011 e utilizando as mesmas variáveis do modelo original. Os resultados encontrados corroboraram os

achados no estudo anterior: cada 10% no incremento da penetração dos acessos em banda larga acarretaria um aumento de 1,35% na taxa de crescimento para os países em desenvolvimento e 1,19% para os países desenvolvidos.

Crandall, Lehr e Litan (2007) afirmam que um impacto crucial da banda larga é seu papel crescente no desenvolvimento do capital humano, uma condição necessária para o crescimento econômico e o aumento de competitividade. Os autores mediram o efeito do crescimento dos acessos em banda larga no nível de emprego nos EUA para o período de 2003 a 2005. Os resultados encontrados mostraram que para cada ponto percentual de aumento na penetração de banda larga haveria um aumento de 0,2 a 0,3 ponto percentual na taxa de crescimento do nível de emprego.

Cristia, Czerwonko e Garofalo (2014) analisaram o impacto da disponibilidade da internet em banda larga nas escolas, utilizando dados do Peru no período de 2001 a 2006. Por meio dos resultados alcançados não foi possível estabelecer uma relação positiva de que a presença de laboratórios de informática nas escolas reduziria a taxa de repetência ou a taxa de evasão. Contudo, o estudo ressalta que a presença da banda larga nas escolas propiciou um desenvolvimento das habilidades com o universo da internet o que resultou numa melhor qualificação da força de trabalho.

Catela e Porcile (2009) analisaram a evolução da produtividade setorial de 102 divisões da indústria de transformação do Brasil e os resultados mostraram que a produtividade permaneceu praticamente inalterada de 2000 a 2007. O estudo avaliou o impacto de diversas variáveis tais como taxa de câmbio, pessoal ocupado e inovação. Os autores encontraram uma relação positiva e significativa da variável inovação sobre a produtividade setorial sendo que o fraco crescimento da produtividade foi atribuído a outras variáveis. Pode-se inferir deste estudo que o aumento da penetração da banda larga dentre outros fatores, tais como, melhoria dos sistemas de pagamento online, maior qualidade do provimento de conteúdos, pode ter contribuído para essa relação positiva entre o aumento da inovação e o aumento da produtividade setorial.

Macedo e Carvalho (2010) adotaram uma equação do tipo função de produção para avaliar o relacionamento entre o aumento dos acessos em banda larga e o crescimento do PIB desagregados por UF para o período de 2000 a 2008. Os autores ressaltaram que em razão da limitação do modelo e de dados oficiais não objetivaram quantificar impactos, mas sim, enfatizar o papel da difusão dessa tecnologia no crescimento econômico. Concluíram, ainda, que o Brasil estaria sobre a parte da curva

de crescimento que apresenta retornos crescentes de escala e à medida que a densidade de acessos em banda larga cresça a curva da função passaria a apresentar retornos decrescentes de escala.

3.2 Teorias de Crescimento Econômico

Barro e Sala-i-Martin (1995) ressaltam que um aspecto chave capaz de explicar as variações na taxa de crescimento econômico dos países refere-se às diferenças na produtividade dos fatores de produção. A melhoria na produtividade decorreria da ampliação do estoque de capital físico, juntamente com progresso tecnológico aliado à ampliação do capital humano. O capital humano participaria em dois aspectos, favorecendo a invenção tecnológica e tornando a mão-de-obra mais qualificada. Haveria ainda outras variáveis que encorajariam um ambiente mais propício à realização de investimentos nesses capitais, que se referem à infraestrutura social, às instituições e à estabilidade econômica, entre outros.

Na literatura sobre crescimento econômico, um dos trabalhos pioneiros a explorar a interação dos fatores de produção (capital e trabalho) e a capacidade desses na geração de crescimento econômico foi o de Solow, em 1956, que retrata que o crescimento é derivado, sobretudo, da acumulação do capital por trabalhador, destacando-se, como fator exógeno, a tecnologia. A acumulação de capital físico é vista como incapaz de produzir um aumento permanente da renda per capita. Em razão da hipótese de rendimentos marginais decrescentes sobre o fator capital, à medida que o estoque de capital per capita aumenta, a renda per capita deverá aumentar a taxas decrescentes, de forma que, após um certo ponto, novos acréscimos no estoque de capital per capita não irão produzir novos acréscimos na renda per capita. Dessa forma, apenas um “deslocamento” da função de produção poderia produzir um aumento contínuo da renda per capita. Esse deslocamento se daria pelo progresso tecnológico. Conforme destaca Jones (2000), “o modelo revela que o progresso tecnológico é a fonte do crescimento per capita sustentado” (p. 41).

No modelo de Solow, como a taxa de crescimento do produto per capita no equilíbrio estacionário é definida por um parâmetro exógeno, os parâmetros ligados à política econômica não possuem influência sobre o desenvolvimento econômico. Ressalta-se ainda que embora esse modelo tenha identificado que a variável tecnologia seja a fonte do crescimento sustentado no longo prazo, nenhuma explicação é dada a respeito de quais fatores fazem com que ocorra uma melhoria contínua na tecnologia de produção.

A lacuna deixada por Solow motivou outros estudos, como o de Mankiw, Romer e Weil, modelo MRW, publicado no artigo “Contribution to the Empirics of Economic Growth” em 1992, que ampliaram o modelo de Solow. Esses trabalhos têm como característica a afirmação de que as diferenças no nível de renda seriam devidas a diferenças no estoque de capital per capita. Contudo, a definição de estoque de capital proposta era mais abrangente que no modelo original, que considerava o estoque de capital constituído apenas pelo capital físico. Nessa nova abordagem o estoque de capital passou a incluir o estoque de capital humano.

Portanto o papel do capital seria maior do que o medido por Solow. Com vista a corrigir essa distorção, Mankiw, Romer e Weil incluíram a variável capital humano, assim como a variável capital físico, ambas sujeitas à produtividade marginal decrescente. A conclusão foi que a acumulação de capital humano aumenta o impacto do capital físico na renda.

Ao utilizar esse modelo ampliado, os autores estimaram, por meio de mínimos quadrados ordinários, a influência de cada fator para o crescimento econômico. Os resultados mostram que a introdução da variável capital humano melhora significativamente o poder de explicação do modelo. Essa variável também reduz sensivelmente o tamanho do coeficiente do capital físico. A conclusão foi de que a introdução de capital humano ao modelo de Solow melhora seu desempenho, eliminando anomalias, tais como altos coeficientes de investimento e crescimento populacional das regressões utilizadas originalmente por Solow.

Contudo, uma das críticas ao modelo MRV é o fato de não explicar o contínuo aumento do gap da renda per capita entre os diversos países. Alguns teóricos afirmam que essa ausência se deve à manutenção da hipótese de Solow de que a tecnologia é um bem público.

Os trabalhos de Robert Lucas, Paul M. Romer e Barro, produzidos a partir da segunda metade da década de 80, buscaram explicar qual a origem do progresso tecnológico. Esses trabalhos foram categorizados como modelos endógenos de crescimento econômico, devido ao fato de inserirem a variável capital humano na função produção, endogeneizando a variável progresso técnico. As hipóteses básicas dos modelos neoclássicos tradicionais foram abandonadas.

Nos modelos de crescimento endógeno a taxa de crescimento da renda per capita é uma variável determinada dentro do modelo e não um parâmetro. Nesse sentido essa abordagem permite analisar os fatores que determinam a taxa de crescimento.

Enquanto no modelo de Solow supõe-se uma produtividade marginal do capital decrescente e uma função de produção com retornos constantes de escala, nos modelos de crescimento endógeno trabalha-se com uma produtividade marginal constante do conjunto do capital e, em modelos cujo progresso tecnológico é gerado endogenamente, com retornos crescentes de escala.

Ellery e Ferreira (1996) dividem a literatura sobre crescimento endógeno em duas fases. Na primeira, composta por Romer (1986), Lucas (1988) e outros, abandona-se a hipótese de rendimentos marginais decrescentes e trabalha-se com rendimentos marginais constantes ou crescentes. Na segunda, composta por Romer (1990), Aghion e Howit (1992) e outros, abandona-se a hipótese de concorrência perfeita e passa-se a trabalhar com modelos de equilíbrio geral com concorrência monopolística ou monopólio puro.

Em termos empíricos, os modelos de crescimento endógeno conquistaram especial atenção dos estudiosos do crescimento devido a seu resultado de não convergência das rendas no longo prazo, ao contrário do que apregoa o modelo de Solow. A tendência verificada nos modelos é de aumento na divergência entre os países, o que de fato parece ocorrer, e os países atrasados não tenderiam a crescer mais rápido e, portanto não alcançariam os países líderes.

Em especial Lucas (1988) desenvolveu um modelo de crescimento endógeno baseado na acumulação de capital humano. Lucas considera uma função de produção com substituição de fatores, mas com retornos crescentes de capital físico e humano. O autor afirma que o capital humano tem o mesmo efeito de uma mudança tecnológica, pois aumenta a eficiência do trabalho. Dessa forma, aumentos no capital humano produzem aumentos persistentes no nível de crescimento de longo prazo.

Romer, em uma série de artigos publicados, entre os quais se destaca “Endogenous Technological Change” (1990), tenta trazer para o cerne da teoria a questão do progresso tecnológico. Na sua teoria o crescimento é guiado, basicamente, pela acumulação do insumo tecnologia, insumo esse parcialmente excludente e não-rival. A acumulação tecnológica se daria pela ação voluntária de indivíduos e de firmas

buscando lucro com novas descobertas. A função de produção modelada apresenta retornos constantes nas variáveis comuns à função neoclássica, quais sejam, capital e trabalho. Contudo a inclusão de mais um insumo, tecnologia, à função de produção faz com que esta passe a apresentar retornos crescentes de escala.

A conclusão principal do modelo de Romer é que o crescimento depende da quantidade de capital humano alocado no setor de pesquisas. Isso tem implicações relevantes na análise do porquê algumas economias cresceriam mais que outras, e principalmente na questão da convergência: é provável que as rendas dos países jamais convergirão, porque as quantidades de trabalho alocadas no setor de pesquisa serão diferentes em cada um deles.

Ressaltam-se ainda as contribuições relevantes de Romer em seus estudos no final da década de 80, onde ele introduziu a ideia de externalidades positivas do nível de capital sobre a função de produção. Segundo Ellery e Ferreira (1996), essa ideia permitiu a existência de um equilíbrio competitivo em modelos sem rendimentos decrescentes para o capital. Esse equilíbrio decorre do fato de os agentes não controlarem as externalidades ao tomarem suas decisões, evitando assim que as firmas cresçam de forma acelerada, comportamento associado quando há retornos crescentes.

Nas últimas décadas surgiram outras linhas da teoria do crescimento tais como os novos institucionalistas e os schumpeterianos. Em síntese, os novos institucionalistas afirmam que as instituições influenciam o crescimento econômico conceituando-as como o conjunto de regras ou restrições sobre o comportamento humano. Podemos exemplificar algumas regras no caso das instituições que garantem as patentes sobre as novas descobertas tecnológicas (protegendo contra imitações estimulando, assim, novas descobertas) e as instituições que proveem uma boa educação (melhorando o capital humano).

Acemoglu, Johnson e Robinson (2004) afirmam que instituições econômicas importam para o crescimento econômico na medida que moldam os incentivos de atores econômicos relevantes na sociedade. Em particular, elas influenciam os investimentos em capital físico e humano e em tecnologia, e na organização da produção.

Já a teoria de Schumpeter, conforme Niehans (1990), destaca o chamado processo de “destruição criativa” inerente ao capitalismo: “O impulso fundamental que ajusta e mantém a máquina capitalista em movimento vem dos novos bens de consumo,

novos métodos de produção ou transporte, novos mercados... [esse processo] revoluciona a estrutura econômica a partir de dentro, incessantemente criando o novo. Esse processo de Destruição Criativa é o fator essencial do capitalismo.” (p. 220). Assim, para Schumpeter, o crescimento econômico deriva unicamente da inovação, em um amplo sentido, que engloba desde novas formas de produzir até novos mercados.

Aghion e Howitt (1990) trabalharam com os conceitos desenvolvidos por Shumpeter. Os autores desenvolveram um modelo a partir dos modelos de crescimento endógeno, supondo que novas tecnologias não produzem apenas externalidades positivas, pois tornam obsoletas tecnologias antigas (externalidade negativa da inovação).

Nos capítulos seguintes, estimaremos uma regressão que relaciona o PIB a outras variáveis, metodologia baseada nos modelos de crescimento endógeno.

4 Modelos Econômicos

4.1 Modelo de Qiang, Rossoto e Kimura

Diversos estudos que se dedicaram a avaliar os impactos econômicos da banda larga basearam-se em estudos de casos, na produtividade das firmas e em um nível de detalhamento que impossibilita captar as particularidades regionais. Dadas as características peculiares de nosso país, como grande extensão territorial, geografia que dificulta sobremaneira a implantação de redes de telecomunicações, em particular na região Norte, diferenças regionais, diferenças do nível de renda, entre outros fatores, faz-se necessário um estudo particularizado para o caso brasileiro.

Dentre os trabalhos empíricos recentes que procuram identificar os determinantes do crescimento associando aos serviços de telecomunicações o de Qiang, Rossoto e Kimura (2009) está entre os mais citados na literatura. Desse modo, apresentaremos nesta sessão o modelo original de Qiang, Rossoto e Kimura (2009), que foi replicado no presente trabalho para os municípios brasileiros.

Como já mencionado no capítulo 2, Qiang, Rossoto e Kimura (2009) utilizaram um modelo de crescimento com dados em painel que avaliou o impacto da penetração da banda larga na taxa de crescimento média do PIB per capita no período de 1980 a 2006 para 120 países.

Os autores se inspiraram no trabalho de Barro (1991) para construir esse modelo de crescimento endógeno. O trabalho de Barro sobre os determinantes do crescimento econômico utilizou regressões em cross section para 98 países no período de 1960 a 1985.

Os autores utilizaram a seguinte equação e o método de estimação foi Mínimos Quadrados Ordinários:

$$GDP_{8006} = \alpha_0 + \alpha_1 * GDP_{80} + \alpha_2 * (I/Y_{8006}) + \alpha_3 * TELEPEN_{8006} + \alpha_4 * PRIM_{80} + \alpha_5 * SSA + \alpha_6 * LAC + \mu$$

Onde:

- GDP_{8006} : é a taxa média de crescimento do PIB per capita entre os anos 1980 a 2006 medida em percentual;

- GDP_{80} : é o valor absoluto do PIB per capita em 1980;

- (I/Y_{8006}) : é a razão média do investimento em relação ao PIB entre 1980 e 2006;

- $TELEPEN_{8006}$: refere-se ao logaritmo da média da densidade de acesso por 100 habitantes entre 1980 e 2006 dos serviços de telecomunicações, banda larga, telefonia fixa e telefonia móvel. Os autores dividiram a amostra em países desenvolvidos e em países em desenvolvimento, conforme classificação do Banco Mundial;

- $PRIM_{80}$: é a taxa de alunos matriculados no ensino fundamental em 1980. Essa variável é uma proxy do estoque de capital humano;

- SSA : Dummy para os países da região africana;

- LAC : Dummy para os países da América Latina e Caribe.

A variável “alunos matriculados no ensino fundamental” foi utilizada como uma proxy do estoque de capital humano, assim como no trabalho de Barro (1991). Contudo Barro utilizou a soma da taxa de matrículas no ensino primário e secundário em relação à população em idade estudantil para o ano de 1960, ano inicial de seu estudo, e os resultados encontrados se mostraram consistentes e significativos, evidenciando a relação positiva com a taxa de crescimento da renda per capita. Por sua vez Qiang, Rossoto e Kimura (2009) encontraram uma relação próxima de zero em seu modelo.

Ademais em outros estudos verificou-se que ao considerar amostras separadas de países segundo o grau de desenvolvimento, os autores constatarem que, para os países mais desenvolvidos, a taxa de matrícula universitária constitui uma variável educacional significativa na explicação do crescimento econômico. No entanto, em relação aos países de renda baixa e média, as taxas de matrícula no ensino fundamental e médio são significantes, o que não ocorre com a matrícula universitária.

Outros autores utilizaram como proxy para capital humano a taxa de alfabetização e não encontraram na regressão utilizada um coeficiente significativo. A literatura também ressalva que nos estudos com diversos países a escolha de uma variável como proxy do capital humano deve levar em consideração a diferença nos métodos de ensino dos países.

A proxy utilizada para medir o capital físico foi a variável “Taxa média do investimento sobre o PIB entre 1980 e 2006”. Frequentemente na literatura encontramos a utilização do nível de consumo de energia elétrica como uma das proxies para investimento em capital físico. Barreto (2000) propôs a utilização de número de terminais telefônicos como proxy de capital físico ao invés de consumo de energia elétrica. Barreto (2000) argumenta que o consumo de energia elétrica é uma proxy enganosa porque com o aumento do progresso tecnológico, os processos produtivos gastam menos energia elétrica que anteriormente.

Os resultados encontrados por Qiang, Rossoto e Kimura (2009) mostraram que a variável é consistente com a teoria: a cada 10 pontos percentuais de aumento na taxa média de investimento aumentaria a taxa de crescimento média do PIB per capita em 1,64 ponto percentual.

No que tange à variável “taxa média de penetração por 100 habitantes dos serviços de telecomunicações” foram utilizados três serviços de telecomunicações: fixo, móvel e banda larga e foi considerada como proxy do progresso tecnológico. Apesar de o artigo se concentrar nos impactos da banda larga, a razão para a utilização dos demais serviços foi a disponibilidade de uma série histórica longa. Como o início do período considerado foi 1980 a maioria dos países ainda não possuíam banda larga, utilizando-se portanto as densidades dos demais serviços.

A validade do modelo de crescimento adotado foi ratificada pelos autores ao se verificar que o crescimento do PIB per capita é negativamente correlacionado com o nível inicial do PIB e positivamente com o nível de investimento, corroborando a teoria macroeconômica.

Os resultados encontrados indicaram que para os países em desenvolvimento a cada ponto percentual de aumento do acesso à internet em banda larga haveria um aumento de 0,138 ponto percentual na taxa de crescimento do PIB per capita para o

período compreendido entre 1980 e 2006. Para os países desenvolvidos os autores encontraram a relação de 0,21 ponto percentual.

Por fim, os autores realizaram o teste de Hausman para avaliar se o modelo poderia apresentar causalidade reversa, ou seja, se de fato o aumento da penetração da banda larga impactava o crescimento econômico, ou se o crescimento econômico que estaria provocando um aumento nos acessos. O resultado do teste demonstrou que o efeito da causalidade não estava presente e que o crescimento da banda larga gerava impacto no PIB per capita.

4.2 Modelo utilizado no presente estudo

A vantagem dos estudos do âmbito municipal em relação ao agregado é que as cidades são economias abertas e apresentam livre mobilidade para os fatores de produção. A proximidade de pessoas e firmas facilita a transferência de conhecimento entre indivíduos (capital social), sendo o núcleo microeconômico para a explicação do crescimento macro. Assim, ao trabalhar com municípios é possível captar mais realisticamente as heterogeneidades existentes entre eles e as advindas das suas políticas de acumulação de capital físico e humano. Porém, não se pode deixar de considerar que essa heterogeneidade entre os municípios sofre outras influências, tais como tamanho, localização e cultura.

Dada a grande quantidade de fatores que podem influenciar o desempenho econômico dos municípios, a tarefa de isolá-los com o intuito de captar efeitos das variáveis de interesse exige a aplicação de modelos consistentes e este foi um dos desafios desta dissertação. O modelo utilizado buscou verificar os impactos econômicos do aumento do acesso em banda larga por município do Brasil e para tanto foi replicado o modelo econômico utilizado por Qiang, Rossoto e Kimura (2009), exposto acima.

Apesar de existirem inúmeros fatores que contribuem para o crescimento econômico de um país, conforme discutido nos capítulos anteriores, a teoria macroeconômica afirma que os modelos que consideram o capital humano, o capital físico e o estoque inicial de capital físico explicam com um elevado grau de confiança o crescimento econômico.

Os dados disponíveis desagregados por municípios são restritos. A Anatel passou a coletar os acessos em banda larga a partir de 2007 e por essa razão foi utilizado como período inicial o ano de 2007. Ademais, o PIB dos municípios relativo ao ano de 2012 ainda não foi disponibilizado pelo IBGE, motivo pelo qual o período final do presente modelo foi o ano de 2011.

Foram excluídos do modelo os municípios que não apresentavam os dados de todas as variáveis ou que possuíam informações inconsistentes, dessa forma a análise abrangeu 4.672 municípios.

A equação estimada foi:

$$\text{GDP0711} = \beta_0 + \beta_1 * \text{GDP07} + \beta_2 * \text{IYtel} + \beta_3 * \text{IYpub} + \beta_4 * \text{BBNDH} + \beta_5 * \text{BBNDL} + \beta_6 * \text{Prim07} + \beta_7 * \text{Dummy Norte} + \mu$$

A seguir são detalhadas as variáveis utilizadas.

- GDP0711: trata-se da variável dependente do modelo, caracterizada como a taxa de crescimento em logaritmo entre 2007 e 2011 do PIB per capita para cada município. Foram utilizados os dados do PIB em R\$1.000,00 divulgados pelo IBGE. Ressalta-se que os dados do PIB estavam a preços correntes e entendeu-se que seria apropriado converter para preços constantes de 2011. Para tanto, foi utilizado como deflator os dados do deflator implícito do PIB e construída a série para o período de 2007 a 2011. Os dados da população de cada município foram extraídos também do site do IBGE;

- GDP07: trata-se do valor absoluto do PIB per capita no ano de 2007, período inicial do modelo;

- IYtel: refere-se à taxa média dos investimentos realizados pelas prestadoras no serviço de banda larga em relação ao PIB em R\$ 1.000,00 no período de 2007 a 2011. Os dados de investimento foram obtidos na Anatel. Ressalta-se que os dados de investimento em Banda Larga estavam a preços correntes e entendeu-se que seria apropriado converter para preços constantes de 2011. Para tanto, foi utilizado como deflator os dados do deflator implícito do PIB e construída a série para o período de 2007 a 2011.

Infelizmente a Anatel possui somente os dados dos investimentos realizados agregados ao nível de país, não existindo numa granularidade menor, portanto foram estimados os valores para cada município. A partir dos dados do investimento total dividiu-se o valor investido em cada ano proporcionalmente ao número de acessos de banda larga presentes em cada município. Entendemos que essa metodologia é apropriada em razão do maior volume dos investimentos serem destinados para modernização da planta, tais como aquisição de novos equipamentos de rede. Dessa forma assume-se um maior dispêndio nos locais onde há um maior volume de assinantes.

- IYpub: trata-se da taxa média das despesas de capital em investimentos das prefeituras em relação ao PIB em R\$ 1.000,00 no período de 2007 a 2011. São classificadas como despesas de capital aquelas que contribuem diretamente para a formação ou aquisição de um bem de capital. Especificamente a subcategoria “investimento” refere-se às despesas com o planejamento e a execução de obras, inclusive com a aquisição de imóveis considerados necessários à realização das mesmas, e com a aquisição de instalações, equipamentos e material permanente. Os dados foram obtidos no site do Tesouro Nacional. Ressalta-se que os dados de investimento estavam a preços correntes e foram convertidos para preços constantes de 2011. Para tanto, foram utilizados como deflator os dados do deflator implícito do PIB e construída a série para o período de 2007 a 2011.

- BBNDH e BBNDL: refere-se ao logaritmo da média da densidade de acesso em banda larga por 100 habitantes de cada município para o período de 2007 a 2011. Para o cálculo da densidade de acesso, foi dividido o número de acessos de Banda Larga pela população de cada município e depois multiplicamos por 100 habitantes. Os municípios foram separados em dois níveis de desenvolvimento, de forma que a variável BBNDH refere-se aos municípios com um maior nível de desenvolvimento e a variável BBNDL refere-se aos municípios com um menor nível de desenvolvimento. Os dados foram obtidos na Anatel. Foram considerados como municípios com maior nível de desenvolvimento aqueles que apresentavam em 2007 um PIB per capita anual superior a R\$ 15.500;

- Prim07: refere-se à taxa de alunos matriculados no ensino fundamental em relação à população em idade estudantil de cada município no ano de 2007, período inicial do modelo;

- Dummy Norte: variável dummy referente à região norte do Brasil.

Foi utilizada a metodologia de Mínimos Quadrados Ordinários e os softwares utilizados foram o Matlab e o Stata. A regressão apresentou os seguintes resultados sintetizados na tabela a seguir:

Tabela 1. Resultados da Regressão

gdp0711	Coef.	t
gdp07	-.0904385	-14.52
IYteldef	-1.178432	-10.78
IYpub	.1462544	1.15
bbndh	.3635951	2.44
bbndl	.9645203	8.38
prim07	-1.285193	-3.46
norte	-1.585281	-5.24
_cons	5.36889	8.71

Number of obs = 4672
F(7, 4664) = 54.30
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.0754
Adj R-squared = 0.0740

Os resultados apontam que há uma relação positiva entre o aumento dos acessos em banda larga e o crescimento econômico dos municípios, tanto para os que possuem um menor grau de desenvolvimento quanto para os mais desenvolvidos.

Foram feitas regressões com resíduos robustos corrigidos pelo método de White para corrigir possíveis problemas de heterocedasticidade. Os resultados foram semelhantes aos apresentados. Assim, pode-se concluir que, caso se tenha algum grau de heterocedasticidade, esse problema não está alterando os resultados dos testes de hipóteses de forma significativa.

Assim como no estudo de Qiang et al, inspirador desse trabalho, foi realizado o Teste de Hausman para verificar possível existência de endogeneidade. O teste compara as diferenças entre os coeficientes obtidos por regressão com variável instrumental e obtidos por mínimos quadrados ordinários (OLS). Nesse estudo foi utilizada a variável

densidade de acesso em banda larga por 100 habitantes de cada município em 2007 como variável instrumental. Não rejeitamos a hipótese nula, ou seja, de que os coeficientes de MQO dos regressores são consistentes, corroborando a conclusão do estudo de que não há causalidade reversa entre crescimento econômico e penetração da banda larga.

O resultado do modelo mostrou que a taxa de crescimento do PIB é inversamente proporcional ao nível inicial do PIB per capita, de acordo com as teorias expostas e a lei de rendimentos decrescentes de escala, em que estados com maior renda inicial teriam menores taxas de crescimento. O estoque de capital per capita explica também a existência de convergência entre os estados do Brasil, conforme apontado por Ferreira e Ellery (1996).

O coeficiente da variável IY_{pub} apresentou resultado positivo, contudo não significativo a um nível de 5%. Percebe-se que os dados relativos a investimento nem sempre seguem a mesma tendência crescente da taxa de crescimento do PIB per capita, o que dificultou capturar, por meio desse modelo, a relação entre investimento público e crescimento econômico. Autores tais como Clementino (1998), Cândido (2006), Gobetti (2006) e Orair e Silva (2012) ressaltam a dificuldade de capturar de forma contundente esse impacto entre investimento público e crescimento econômico.

O gráfico a seguir mostra o comportamento da média dos investimentos públicos realizados em relação ao PIB dos municípios brasileiros, variável IY_{pub} , evidenciando a queda ocorrida em 2009.

Em bilhões

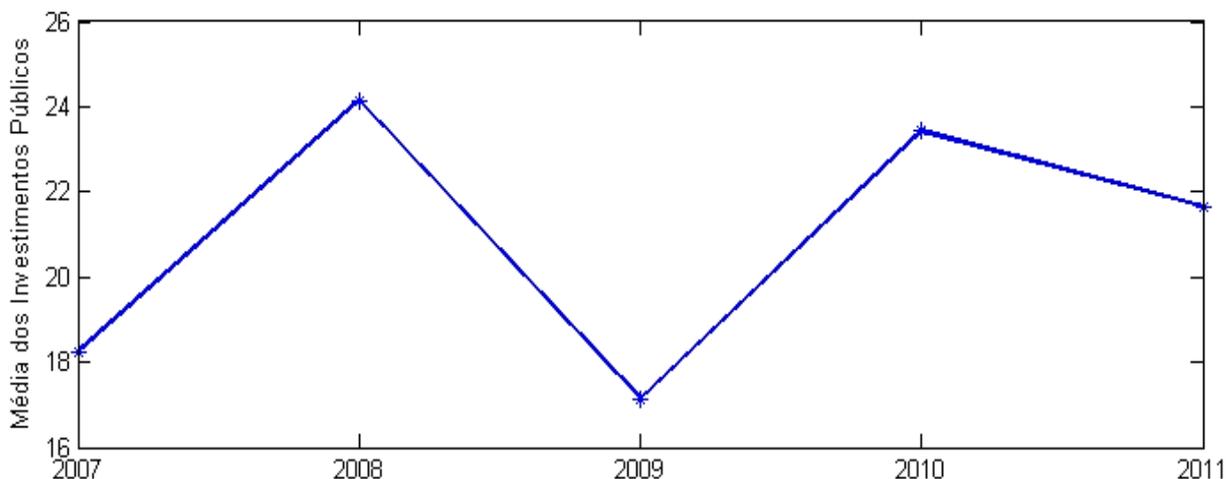


Figura 9. Média dos Investimentos Públicos realizados

Cândido (2006) afirma que não há consenso com relação aos efeitos do investimento público sobre o crescimento, contudo em seu estudo encontrou uma relação de longo prazo positiva entre investimento público e produto, por meio de análises de séries históricas mais longas. Afirma, ainda, que os investimentos públicos são de longa maturação e levam algum tempo para surtirem efeitos no PIB. No caso presente a série histórica abarcou cinco anos, impossibilitando, encontrar relação positiva de longo prazo. Por fim o autor enfatiza que investimentos públicos não necessariamente geram capital e que não há uma avaliação precisa entre o custo e o valor esperado do capital, gerando uma perda de eficácia do investimento público.

Ribeiro e outros (2010) ressaltaram a dificuldade de se trabalhar com os dados brasileiros de investimento público, tendo em vista que os balanços orçamentários das prefeituras referem-se aos valores contábeis empenhados que muitas vezes são distintos dos valores efetivamente executados.

Ribeiro e outros (2010) também argumentam que a ausência de tendência de crescimento nas séries de investimentos públicos de períodos curtos afeta os resultados. Afirmam que o investimento é uma das contas mais suscetíveis a limitações e reduções na gestão das contas públicas, enquanto outros componentes do gasto apresentam uma estrutura mais rígida pela sua própria natureza (caso dos gastos com pessoal) ou estão diretamente vinculados às receitas governamentais (caso de alguns gastos sociais).

Por sua vez, Orair e Silva (2012) encontraram um padrão sazonal dos investimentos públicos e a existência de componentes cíclicos com trajetórias que

coincidem com os ciclos eleitorais. As evidências de ciclos eleitorais nos investimentos públicos subnacionais foram encontradas em várias especificações econométricas e foram bastante robustas.

Clementino (1998) afirma que as esferas municipais carecem de eficiência gerencial e governança dos gastos públicos, em razão do alto grau de dependência financeira das transferências governamentais, pelo elevado comprometimento de suas receitas com gastos de custeio e por sua incapacidade de gerar receitas próprias, bem como pela priorização dos governos municipais das despesas que levam em conta os interesses das elites locais (corrupção, clientelismo).

A ampliação da descentralização promovida pela Constituição de 1988, não foi acompanhada da democratização da gestão e da participação social como mecanismo de controle público do gasto, motivo pelo qual o autor ressalta que não é possível afirmar com exatidão os benefícios dos investimentos públicos para a economia.

Por sua vez Kroth e Dias (2012) utilizaram dados de painéis dinâmicos e o método econométrico Prais-Winsten para mensurar a contribuição dos capitais físico e humano sobre o produto per capita dos municípios da região Sul do Brasil para o período de 1999 a 2004. Os autores calcularam o percentual do investimento em capital realizado pelos municípios em relação à população e encontraram um impacto modesto: aumento de cerca de 0,035% no produto em face do aumento de 1% da variável investimento. Argumentam, ainda, que alguns investimentos, tais como construção de escolas, geram retornos somente no longo prazo.

No que tange à variável investimentos realizados pelas prestadoras de telecomunicações, IYtel, seu coeficiente não foi o que se esperava. A não significância do coeficiente dos investimentos em banda larga pode ser atribuída ao comportamento sazonal e fortemente correlacionado com medidas regulatórias impostas pela Anatel. Adicionalmente, os investimentos realizados em banda larga, conforme exposto na tabela a seguir, não possuem uma participação elevada em relação ao total dos investimentos realizados pelas prestadoras. O serviço que recebe a maior parte dos investimentos é o serviço móvel, principalmente em função dos leilões de frequências e das obrigações de expansão da tecnologia 3G.

Tabela 2. Valores dos Investimentos Realizados pelas Prestadoras (Preços Correntes em Reais)

	2007	2008	2009	2010	2011
Investimento em Banda Larga	3.658.605.927,40	5.916.202.931,30	6.141.215.577,00	4.566.761.388,00	5.500.574.559,35
Investimento total abrangendo todos os serviços de telecomunicações	18.578.656.195,09	25.973.450.719,18	21.486.243.751,21	18.390.056.440,20	20.497.945.044,45
Participação percentual	19,69%	22,78%	28,58%	24,83%	26,83%

O gráfico a seguir mostra o comportamento da média dos investimentos realizados pelas prestadoras em Banda Larga em relação ao PIB dos municípios brasileiros, variável IYtel, evidenciando a queda ocorrida em 2010.

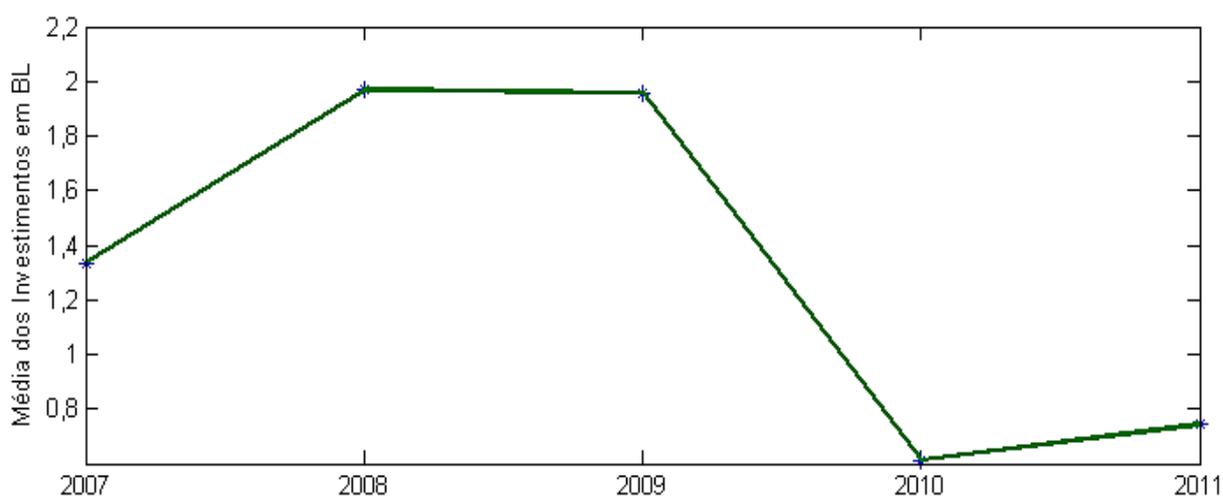


Figura 10. Média dos Investimentos em Banda Larga realizados

Adicionalmente, tendo em vista que o valor dos investimentos para cada município foi estimado proporcionalmente ao número de acessos, é possível que tenha ocorrido alguma imprecisão. A fim de tentar superar essa limitação metodológica, procedeu-se novo rateio dos investimentos totais realizados pelas prestadoras em banda larga na mesma proporção dos investimentos públicos, utilizando a participação de cada

município no total dos investimentos públicos como uma *proxy*. Contudo ainda assim o coeficiente não se mostrou positivo.

Thompson e Garbacz (2008) concluíram que os investimentos em banda larga nos EUA ainda não tinham produzido o resultado econômico esperado, pois haveria um atraso entre os investimentos nas redes de telecomunicações e a produção de resultados benéficos na economia. Possivelmente essa conclusão também poderia ser aplicada aqui.

A variável Prim07 não se mostrou positivamente relacionada com o crescimento econômico, demonstrando não ser uma boa *proxy* para capital humano. Foi testada também adicionando as matrículas do ensino médio, contudo o resultado não se alterou. O capital humano representa um componente importante do crescimento econômico e sua influência pode-se dar por meio de diversos canais. A maior parte dos estudos atualmente utilizam outras variáveis, tais como anos de estudo, indicadores de desenvolvimento humano e salário ou renda auferida pelos trabalhadores.

Nakabashi e Figueiredo (2005) afirmam que os resultados empíricos normalmente não encontram uma relação positiva significativa entre taxa de crescimento e nível de capital humano e que um dos principais motivos é a *proxy* usada. Para se alcançar um resultado representativo, utilizaram uma *proxy* que leva em consideração aspectos quantitativos e qualitativos. Essa *proxy* é caracterizada por uma composição de anos de estudo e população matriculada multiplicadas pelo IDH.

Segundo Islam (1995) a *proxy* taxa de matrículas não é adequada para mensurar a quantidade de capital humano de uma determinada economia, nem tão pouco avaliar os impactos no crescimento econômico. Para tanto propõe variáveis que levem em consideração o fator qualidade. Uma de suas críticas à variável taxa de matrículas diz respeito ao fato de não captar as diferenças de qualidade nos métodos de ensino e nas escolas. Ressalta ainda que particularmente nos países em desenvolvimento, o uso dessa variável gera uma percepção aumentada dos reais progressos nos níveis de capital humano: *“Although, measured by such rates (enrollment rates), many (particularly the less developed) countries appear to have made much progress, the true levels of human capital (and hence the output levels) in these countries have actually not increased by that much. Statistically this results in a negative temporal relationship between the human capital variable used and economic growth within countries.”* (p. 1158)

Com o intuito de se avaliar o resultado com outra proxy, rodamos o modelo com o indicador de desenvolvimento humano local relativo à educação para o ano de 2007. Esse indicador é denominado Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – IFDM, referente a cada município brasileiro, e foi obtido nos estudos da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro – FIRJAN. É atribuído um valor para cada município variando entre 0 e 1, sendo 0 a nota mínima, e é formulado por meio de uma síntese dos diversos indicadores educacionais existentes, tais como, taxa de matrículas, reprovações, abandono, entre outros.

O resultado encontrado mostrou que esse indicador é significativo a um nível de significância de 97% e que um aumento de 1 ponto percentual no indicador causaria causado um aumento de 1,95% na taxa de crescimento média do PIB dos municípios.

No que tange à variável chave do modelo, acessos em banda larga, os coeficientes se mostraram significantes tanto para os municípios com maior nível de desenvolvimento como para os que apresentam um desenvolvimento moderado.

Para os municípios com maior grau de desenvolvimento, BBNDH, o coeficiente encontrado se mostrou significativo, a um nível de significância de 95%, e positivo. O coeficiente indica que um aumento de 1% na densidade de acessos em banda larga provocaria um aumento de 0.36% na taxa de crescimento do PIB per capita.

No que tange aos municípios com menor grau de desenvolvimento o coeficiente se mostrou significativo e positivo, e ainda, com maior magnitude que o anterior, assim como no modelo de Qiang, Rossoto e Kimura (2009). O resultado aponta que um aumento de 1% na densidade de acessos teria impactado um aumento de 0,96% na taxa de crescimento do PIB per capita.

Os resultados encontrados foram superiores aos do modelo de Qiang, Rossoto e Kimura (2009). Pode-se explicar esse resultado pelo fato que os acessos em banda larga constituem um fenômeno mais recente no Brasil em comparação com outros países do mundo. Adicionalmente medidas regulatórias importantes para a regulamentação do serviço, tais como o Regulamento do Serviço de Comunicação Multimídia, foram aprovadas a partir de 2001, gerando um gap regulamentar desde a privatização.

5 Conclusão

O presente trabalho procurou analisar a importância da massificação da banda larga para o desenvolvimento econômico do Brasil por meio da revisão da literatura e ao replicar o modelo utilizado por Qiang, Rossoto e Kimura (2009) para 4.672 municípios brasileiros.

Os métodos para estabelecer uma relação entre o aumento dos serviços de telecomunicações e o crescimento econômico ainda estão sendo aprimorados. A maior parte dos estudos desta natureza tem como base pesquisas de campo, o que é notadamente custoso para o caso brasileiro.

Adicionalmente, as séries históricas do Brasil ainda são deficientes e, conforme exposto, os dados de telecomunicações desagregados por município ainda são restritos e recentes.

O estudo empírico realizado nesse trabalho evidenciou a relação positiva entre aumento dos acessos em banda larga e o crescimento econômico. Para os municípios com maior grau de desenvolvimento foi encontrado que um aumento de 1% na densidade de acessos em banda larga provocaria um aumento de 0.36% na taxa de crescimento do PIB per capita dos municípios.

Por sua vez, para os municípios com menor grau de desenvolvimento a relação foi ainda maior, cada 1% de incremento na densidade de acessos em banda larga provocaria um aumento de 0,96% na taxa de crescimento do PIB per capita desses municípios.

Por fim, destaca-se o desafio desse trabalho em utilizar com dados dos municípios brasileiros.

6 Bibliografia

ACEMOGLU, D., JOHNSON, S., ROBINSON, J. *Institutions as the Fundamental Cause of Long-Run Growth*. In: AGHION, P., DURLAUF, S. *Handbook of Economic Growth*. Elsevier, pp. 385-464, 2005.

AGHION, P. and HOWITT, P., *A Model of Growth Through Creative Destruction*, NBER Working Paper Series, Working Paper n°. 3223, National Bureau of Economic Research, 1990.

ANATEL, *Estudo Técnico Para Atualização da Regulamentação das Telecomunicações no Brasil*, disponível em: <http://www.anatel.gov.br>, 2008.

ANATEL, *Plano Geral de Atualização da Regulamentação das Telecomunicações no Brasil PGR, aprovado pela Resolução n° 516 de 30/10/2008*, disponível em: <http://www.anatel.gov.br>, 2008.

AUSTRÁLIA, *National Broadband Network Implementation Study*, Library of Parliament, May 2010. Disponível em <http://data.dbcde.gov.au/nbn/NBN-Implementation-Studycomplete-report.pdf>

BARRO, R. J., *Economic Growth in a Cross-Section of Countries*, *The Quarterly Journal of Economics*, 1991.

BARRO, R. J. and SALA-I-MARTIN, X., *Economic Growth*, McGraw Hill, 1995.

BERTUSSI, G. L. e ELLERY JUNIOR, R., *Infraestrutura de transporte e crescimento econômico no Brasil*, *Journal of Transport Literature*, vol 6, n° 4, pp. 101-132, 2012.

BRASIL, *Exposição de motivos n° 231*, documento de encaminhamento da proposta de Lei Geral de Telecomunicações, Ministério das Comunicações, 1996.

CÂNDIDO JÚNIOR, J. O. *Efeitos do investimento público sobre o produto e a produtividade: uma análise empírica*, Texto para Discussão n°. 1204, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, 2006.

CARDONA, M., SCHWARZ, A., YURTOGLU, B. BURCIN, and ZULEHNER, C., *Demand estimation and market definition for broadband Internet services*. *Journal of Regulatory Economics*, 2008.

CATELA, E. Y. S., PORCILE, G., *Produtividade setorial da indústria brasileira: uma análise dos determinantes a partir de regressão quantílica para painel de dados com efeitos fixos*. Anais do XXXVII Encontro Nacional de Economia promovido pela Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia – ANPEC, 2009.

CENTRO DE ESTUDOS SOBRE AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO (CETIC.BR), *Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil – TIC Domicílios e Empresas 2012*, São Paulo, 2013. Disponível em: <http://www.cetic.br/publicacoes/2012/tic-domicilios-2012.pdf>

CHAGAS, A. L. S. e TONETO Jr., R. *Fatores Determinantes do Crescimento Local – Evidências a partir de Dados dos Municípios Brasileiros para o período 1980-1991*. Pesquisa e Planejamento Econômico, v.33, n.2, p.349-385, 2003.

CISCO e UIT - União Internacional das Telecomunicações, *Planning for Progress – Why National Broadband Plans Matter*, 2013. Disponível em: <http://www.broadbandcommission.org/documents/reportNBP2013.pdf>

CLEMENTINO, MARIA L., *Realismo das Finanças Municipais no Nordeste*, O orçamento dos municípios do Nordeste, Editora Paralelo, 1998.

COURCOUBETIS, COSTAS and WEBER RICHARD, *Pricing Communication Networks*, 2003

CRISTIA, J., CZERWONKO, A. and GAROFALO, P., *Does Technology in Schools Affect Repetition, Dropout and Enrollment? Evidence from Peru*, Inter-American Development Bank – IDB Working Paper Series, 2014

DATTA, A. e AGARWAL, S. *Telecommunications and economic growth: a panel data approach*, Applied Economics, v. 36, n. 15, p. 1649-1654, 2004.

DE SOUZA, R.A. F., OLIVEIRA, J. M., KUBOTA, L. C. e ALMEIDA, M. W., *Banda Larga no Brasil: por que ainda não decolamos?*, Radar n.º 5, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, 2009

ELLERY, R., FERREIRA, P. C. *Crescimento econômico, retornos crescentes e concorrência monopolista*. Revista de Economia Política, 1996.

FAGERBERG, J. *Technology and international differences in growth rates*. Journal of Economic Literature, v. 32, n. 3, 1994.

FERREIRA, P. C., ELLERY, R., *Convergência entre a renda per capita dos estados brasileiros*. Revista de Econometria, v. 16, n.º 1, pp. 83-103, 1996.

GOBETTI, S. *Estimativa dos investimentos públicos: um novo modelo de análise da execução orçamentária aplicado às contas nacionais*, XI Prêmio Tesouro Nacional de Monografias, Brasília, 2006.

GRAHAM, S., CORNFORD, J., MARVIN, S. *The socio-economic benefits of a universal telephone network: a demand-side view of universal service*, Telecommunications Policy, v. 20, n.1, p. 3-10, 1996.

HENRIKSEN, A. L., *A Competição no Mercado de Banda Larga no Brasil: Uma análise de possíveis determinantes da penetração do serviço de acesso à internet em*

banda larga em municípios brasileiros, Dissertação de Mestrado em Economia, Universidade de Brasília – UnB, 2012.

IDA, T. and KURODA, T., *Discrete Choice Analysis of Demand for Broadband in Japan*, Journal of Regulatory Economics, 2006.

IFDM. *Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal*, Firjan – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://ifdm.firjan.org.br>.

INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK – IDB, *Development Connections: ICTs in Latin America*, Research Department of Inter-American Development Bank, Volume 24, 2011

IRFFI, G.D., *Determinantes do Crescimento Econômico dos Municípios Cearenses*, Texto para Discussão nº 39. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, 2008.

ISLAM, N., *Growth Empirics: A Panel Data Approach*, The Quarterly Journal of Economics, 110(4): 1127-1170, 1995.

JONES, Charles L. *Introdução à Teoria do Crescimento Econômico*. Editora Campus, 2000.

KOUTROUMPIS, P. *The Economic impact of broadband on growth: a simultaneous approach*. Telecommunications Policy, Elsevier, n. 33, p. 471-485, 2009.

KROTH, C e DIAS, J., *Os efeitos dos investimentos público e privado em capitais físico e humano sobre o produto per capita dos municípios da região sul: uma análise em painéis de dados dinâmicos*, Revista Nova Economia, 2012.

MACEDO, H. R. e CARVALHO, A. X. Y. *Aumento do acesso à internet em banda larga no Brasil e sua possível relação com o crescimento econômico: uma análise de dados em painel*. Texto Para Discussão n.º 1494, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Ipea, 2010.

MACEDO, H. R. e CARVALHO, A. X. Y. *Aumento da penetração do serviço de acesso à internet em banda larga e seu possível impacto econômico: análise através de sistema de equações simultâneas de oferta e demanda*. Texto Para Discussão n.º 1495, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Ipea, 2010b.

MACEDO, H. R. e CARVALHO, A. X. Y., *Análise de possíveis determinantes da penetração do serviço de acesso à internet em Banda Larga nos municípios brasileiros*. Economia e Sociedade, Campinas, v.22, nº 2, p. 483-520, 2013.

MADDEN, G. and SIMPSON, M., *Residential broadband subscription demand: an econometric analysis of Australian choice experiment data*, Applied Economics, 1997.

MC – Ministério das Comunicações, *Um Plano Nacional de Banda Larga – O Brasil em Alta Velocidade*, 2009. Disponível em:
<http://www.governoeletronico.gov.br/anexos/plano-nacional-de-banda-larga/download>

MOTTA, MASSIMO, *Competition Policy: Theory and Practice*, 2004.

NAKABASHI, L. e FIGUEIREDO, L.. *Capital humano: uma nova proxy para incluir aspectos qualitativos*. Texto para Discussão n.º 270, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional – CEDEPLAR, FACE - UFMG, 2005.

NIEHANS, J., *A History of Economic Theory: Classic Contributions: 1720-1980*, Softshell Books, Johns Hopkins University Press, 1990.

OECD, *OECD Communications Outlook 2013*, OECD Publishing, 2013. Disponível em http://dx.doi.org/10.1787/comms_outlook-2013-en

OLIVEIRA, ANDRÉ R., *Análise dos Impactos Sociais do Art. 9º da Proposta de Revisão do Plano Geral de Outorgas de Serviços de Telecomunicações Prestado no Regime Público – PGO*, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE, 2008.

OLIVEIRA, JOÃO MARIA e FIGUEIREDO, C., O., *Análise dos Determinantes da Demanda por Conexões de Banda Larga Fixa no Brasil*, Radar : Tecnologia, Produção e Comércio Exterior n.º 30, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Ipea, 2013

ORAIR, R. O. e SILVA, W. J., *Investimentos dos Governos Subnacionais no Brasil: estimação e análise por modelos de espaço de estado*, Texto para Discussão n.º 1.771, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Ipea, 2012.

QIANG, C. Z. W.; ROSSOTTO, C. M.; KIMURA, K. *Economic impacts of broadband*, ICAD 2009 – Information and Communications for Development. Extending reach and increasing impact. Washington, DC: The World Bank, p. 35 a 50, cap. 3, 2009.

QIANG, CHRISTINE, Z., *Broadband infrastructure investment in stimulus packages: relevance for developing countries*, Info, vol. 12, no. 2, 2010.

RAPPOPORT, P., KRIDEL, D., TAYLOR, L., DUFFY-DENO, K., and ALLEMEN, J., *Residential demand for access to the Internet*, Chapter 5, International handbook of telecommunications economics, 2003.

RIBEIRO, M. B., FERREIRA, A. S., SILVA, H. L. e ROCHA, W. S., *Despesas de Investimento Municipais das Capitais Brasileiras no período 2001-2008: o que podemos inferir com base nos dados bimestrais dos Relatórios Resumidos de Execução Orçamentária?*, Texto para Discussão n.º 1.497, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Ipea, 2010.

RODRIGUES, A., V. e MACULAN, A., M., D., *Indicadores de Inclusão Digital*, Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil – TIC Domicílios e Empresas 2012, São Paulo, 2013.

RÖLLER, L. H., e WAVERMAN, L., *Telecommunications Infrastructure and Economic Development: a simultaneous approach*, American Economic Review, v. 91, n. 4, 2001.

ROMER, PAUL M., *Endogenous Technological Change*, The Journal of Political Economy, V 98, n. 5, pags S71-102, 1990.

SAVAGE, S. J. and WALDMAN, D. M., *United States demand for internet access*, Review of Network Economics, 2004.

SHY, OZ, *The Economics of Network Industries*, 2001.

SOLOW, R., *Perspectives on Growth Theory*, The Journal of Economic Perspectives, V. 8, n. 1, pags. 45-54, 1994.

SOUSA, R. A. F., OLIVEIRA, J. M., KUBOTA, L. C. e ALMEIDA, M., W., *Banda Larga no Brasil – por que ainda não decolamos?*, Radar : Tecnologia, Produção e Comércio Exterior n.º 5, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Ipea, 2009

TAYLOR, LESTER D., *Telecommunications Demand in Theory and Practice*, 1994.

THOMPSON, H. G.; GARBACZ, C. *Broadband impacts on state GDP: Direct and indirect impacts*, Biennial Conference of the International Telecommunications Society (ITS), 17., Montreal, 24-27, 2008.

UIT – União Internacional das Telecomunicações, *Measuring the Information Society*, 2012. Disponível em: http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/mis2012/MIS2012_without_Annex_4.pdf

UIT – União Internacional das Telecomunicações, *The State of Broadband 2013: Universalizing Broadband*, Report by The Broadband Commission for Digital Development, 2013.
Disponível em: <http://www.broadbandcommission.org/Documents/bb-annualreport2013.pdf>

VISCUSI, W.KIP, HARRINGTON JR., JOSEPH E. and VERNON, JOHN M., *Economics of Regulation and Antitrust*, Fourth Edition, 2005.

WOOLDRIDGE, J. M. *Econometric analysis of cross section and panel data*. 2. ed. Cambridge: MIT Press, 2010.