



Universidade de Brasília  
FACE - Faculdade de Economia, Administração,  
Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação  
Departamento de Economia

Alexandre Lauri Henriksen

## O Efeito da Entrada de Novos Agentes no Mercado Brasileiro de Acesso à Internet em Banda Larga.

Orientador: Prof. Dr. Bernardo Pinheiro Machado Mueller

Brasília - DF  
2013

# O Efeito da Entrada de Novos Agentes no Mercado Brasileiro de Acesso à Internet em Banda Larga.

ALEXANDRE LAURI HENRIKSEN

Monografia apresentada ao Departamento de Economia da Universidade de Brasília (UNB) como requisito para a obtenção do grau de bacharel em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Bernardo Pinheiro Machado Mueller

Brasília - DF  
2013

“O Efeito da Entrada de Novos Agentes no Mercado Brasileiro de Acesso à Internet em Banda Larga.”

ALEXANDRE LAURI HENRIKSEN

Monografia apresentada ao Departamento de Economia da Universidade de Brasília (UNB) como requisito para a obtenção do grau de bacharel em Economia.

**Avaliação**  
**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Bernardo Pinheiro Machado Mueller  
Orientador

---

Prof. Dr. Victor Gomes e Silva  
Membro Interno

Brasília - DF, julho de 2013.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos ou científicos. O autor reserva os direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

---

Alexandre Lauri Henriksen

Aos meus pais, Henrik (*in memoriam*) e Ana Maria

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Bernardo Pinheiro Machado Mueller, pela atenção, compreensão e estímulo que me levaram a concluir este trabalho, bem como pelos ensinamentos e conhecimentos transmitidos que muito enriqueceram o curso e a realização deste trabalho.

À minha família, que sempre foi fonte de apoio e estímulo, especialmente aos meus pais, Henrik e Ana Maria, pelo caráter e dedicação que me inspiram a seguir seus passos, e ao meu irmão Daniel, que sempre me mostra o real significado da fraternidade.

Aos professores e colegas do Departamento de Economia da Unb, pelo ambiente estimulante ao debate, à transmissão de idéias e à cooperação para o crescimento mútuo e ampliação do conhecimento econômico.

Ao Prof. Dr. Victor Gomes e Silva, pelo ensinamentos e conhecimentos trocados no Departamento de Estudos Econômicos do CADE, bem como pelos valiosos comentários e sugestões que enriqueceram este trabalho.

À minha querida esposa Vivian Martins, pelo carinho, apoio e dedicação, que me inspira e norteia todos os dias.

# **O Efeito da Entrada de Novos Agentes no Mercado Brasileiro de Acesso à Internet em Banda Larga**

Alexandre Lauri Henriksen

**Resumo:** Este trabalho analisa a relação entre competição, em especial a entrada de novos agentes no mercado, e a demanda pelo serviço de acesso à Internet em banda larga no Brasil. Para tanto, procurou-se estimar o impacto da competição, por meio da variação do índice de concentração de Herfindahl-Hirschman (HHI) e de outras variáveis de interesse, sobretudo a entrada de novas firmas, na penetração deste serviço nos domicílios brasileiros. O estudo empírico evidenciou que a relação entre o Índice HHI e a penetração do serviço pode não ser linear, apresentando um ponto de máximo quando este índice encontra-se entre 0,3 e 0,5. Níveis extremos de desconcentração e de concentração de mercado, que ocorrem quando o índice aproxima-se, respectivamente, de 0 e 1, estão menos correlacionados a níveis elevados de penetração. Isto evidencia que ganhos de escalas podem ser importantes para esta indústria, bem como que a falta de competição pode ser prejudicial. O ponto de mínimo parece ocorrer quando o índice HHI atinge 0,8, que é justamente o valor médio de concentração encontrado na amostra de municípios brasileiros estudada, indicando a conveniência de políticas públicas que fomentem a competição no provimento deste serviço. O estudo mostrou, ainda, que a entrada de novas firmas, principalmente aquelas que conseguem se manter no mercado por períodos mais longos ou que ganham participação de mercado rapidamente (entradas eficientes), está positivamente correlacionada a um maior desenvolvimento deste mercado, o que igualmente indica a conveniência de políticas públicas para ampliação da competição, tais como o Plano Geral de Metas de Competição (PGMC) promovido pela ANATEL.

**Palavras-Chave:** entrada, competição, telecomunicações, banda larga, massificação, ANATEL, Plano Geral de Metas de Competição.

**Classificação JEL:** L96, L51, L43.

# **The effect of new agents entry in Brazilian Broadband Market.**

Alexandre Lauri Henriksen

**Abstract:** This study examines the relationship between competition, in special the entry of new firms into the market, and demand for broadband Internet in Brazil. We estimate the impact of competition, measured by variation of the Herfindahl-Hirschman concentration index (HHI) and other variables, in the penetration of such service in Brazilian households. The empirical study showed that the relationship between HHI and service penetration may not be linear, reaching a maximum when this index is between 0.3 and 0.5. Extreme levels of market deconcentration as well as concentration, which occur when the index approaches 0 and 1 respectively, are less correlated with high levels of broadband penetration. This shows that gains of scale may be important to the industry, as well as that lack of competition may be harmful. The minimum in this relation appears when HHI reaches 0.8, which is the average concentration found in the sample of municipalities studied herein, indicating the convenience of public policies fostering competition in the sector. Effective entry of new firms also has positive effects to the development of broadband market, which points to the fact that regulatory measures fostering competition such as ANATEL's General Plan for Competition Goals (PGMC) may be desirable.

**Keywords:** competition, telecommunications, broadband, universal service, ANATEL, PGMC.

**JEL Codes:** L96, L51, L43.

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Trade-Off entre Competição e Ganhos de Escala no Serviço de Acesso à Internet em Banda Larga .....	16
Figura 2: Ponto de Ótimo Competitivo.....	21

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Dados em Corte Transversal – Modelos 1 a 6 .....	12
Tabela 2: Relação não linear entre HHI e Taxa de Penetração – Dados em Pannel.....	18
Tabela 3: Modelos e Valores Médios Amostrais – Dados em Pannel.....	20

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. COMPETIÇÃO E ENTRADA EM TELECOMUNICAÇÕES .....	3
2.1. Importância das Telecomunicações para o Desenvolvimento Econômico .....	3
2.2. Importância da Competição para o Desenvolvimento do Mercado de Banda Larga.....	5
3. MODELO EMPÍRICO E RESULTADOS .....	9
3.1. Base de Dados e Variáveis de Interesse .....	9
3.2. Resultados e Interpretações do Modelo Empírico.....	10
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
5. REFERÊNCIAS .....	25

## 1. INTRODUÇÃO

São relativamente abundantes os estudos que procuram identificar a importância da infraestrutura de telecomunicações para o desenvolvimento econômico, na esteira dos trabalhos desenvolvidos por Röller e Waverman (2001), Koutroumpis (2009) e outros, que em sua quase totalidade encontram uma relação significativa e positiva entre ambos. Igualmente, parece haver certo consenso de que a competição possui papel de grande relevância no desenvolvimento das redes de telecomunicações. Entretanto, não parecem existir muitos trabalhos que procuram explorar como esta competição efetivamente opera, sobretudo em termos da entrada de novas empresas no mercado e a intensidade da competição entre as firmas já estabelecidas.

Conforme estudo realizado por Qiang, Rossotto e Kimura (2009), a relação entre o aumento da penetração da banda larga<sup>1</sup> e taxa de crescimento do PIB per capita, para os países em desenvolvimento, é de um 1 p.p. para 0,138 p.p. Realizando estudos para o Brasil, Macedo e Carvalho (2010a) e Macedo e Carvalho (2010b) também reportam relação semelhante, apontando que um aumento de 1 p.p. da densidade de acessos de banda larga por mil habitantes poderia ocasionar o crescimento do PIB entre 0,037 p.p. e 0,178 p.p. e do PIB per capita entre 0,196 p.p. e 0,359 p.p. Tais estudos evidenciam que o setor de telecomunicações e, em especial, o aumento da penetração do acesso à Internet em altas velocidades possuem grande impacto sobre o crescimento econômico.

Tal relação entre um acesso ampliado à banda larga e aumento do PIB e PIB per capita desperta iniciativas de política pública para a massificação deste serviço, tais como o Plano Nacional de Banda Larga (PNBL) brasileiro e planos ou programas similares em vários países do mundo. Referidos planos destacam o papel da regulação e da competição para um maior desenvolvimento do mercado de banda larga, de forma a prover serviços melhores, mais baratos e com maior cobertura geográfica.

Porém, embora existam estudos abordando os aspectos microeconômicos do mercado de banda larga pelo lado da demanda (estimação de elasticidades e grau de substituição entre serviços e tecnologias), os trabalhos voltados ao lado da oferta em geral são pouco aplicáveis ao Brasil por tratarem em grande parte sobre modelos regulatórios inexistentes no país. Parte considerável da literatura abordando o tema da competição no setor de telecomunicações e, especialmente, no recente mercado de provimento de Internet em banda larga, procura analisar

---

1 Mensurada em acessos por 100 habitantes, conforme estatísticas reportadas pela UIT e Banco Mundial.

os incentivos econômicos de determinados modelos regulatórios, com destaque para o efeito de obrigações de acesso às redes de telecomunicações – tais como o *unbundling* da rede da firma incumbente – sobre os incentivos a investir.

Na literatura nacional, e mesmo na estrangeira, são os poucos estudos que abordam a dinâmica competitiva em termos da entrada de novas empresas no mercado e a intensidade da competição entre as firmas já estabelecidas. Uma melhor compreensão destes aspectos poderá prover melhor orientação para a formulação da política pública em questão, tanto em relação à universalização de serviços<sup>2</sup> quanto ao fomento à competição no setor<sup>3</sup>, tema que o presente trabalho irá abordar, embora de forma panorâmica.

O presente trabalho está dividido em 4 seções, além desta introdução: a segunda seção aborda o tema da competição e da importância da entrada no setor de telecomunicações e no mercado de banda larga em particular, destacando a importância deste setor para o desenvolvimento econômico; a terceira seção apresenta o modelo empírico e base de dados utilizados na pesquisa, bem como os principais resultados e interpretações decorrentes; e a última seção conclui o trabalho.

---

<sup>2</sup> O principal instrumento de universalização de serviços no setor de telecomunicações brasileiro é o Plano Geral de Metas de Universalização (PGMU) promovido pelo Ministério das Comunicações (MC) e pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL).

<sup>3</sup> Em relação à competição, o principal instrumento regulatório implementado pela ANATEL é o Plano Geral de Metas de Competição (PGMC).

## **2. COMPETIÇÃO E ENTRADA EM TELECOMUNICAÇÕES**

### **2.1. Importância das Telecomunicações para o Desenvolvimento Econômico**

Diversos estudos abordam o impacto das telecomunicações para o desenvolvimento econômico. Röller e Waverman (2001) relacionam investimentos em infra-estrutura de telecomunicações e desempenho econômico. Utilizando dados de 21 países da OCDE por um período de 20 anos, encontram evidências de que uma relação causal positiva e significativa, especialmente quando uma determinada massa crítica de infra-estrutura está presente. Tal massa crítica parece ocorrer quando os serviços de telecomunicações são universalizados. Datta e Agarwal (2004) também encontram esta relação positiva envolvendo a infra-estrutura de telecomunicações.

Especialmente em relação à banda larga, Koutroumpis (2008) procura mostrar que, para um conjunto de países europeus durante o período de 2002-2007, o desenvolvimento desta tecnologia seria responsável por 16,92% do crescimento do PIB no período (crescimento absoluto de 0,63%).

Para os Estados Unidos, Greenstein and McDevitt (2009) procuram estimar o valor econômico gerado pelo desenvolvimento da banda larga, em substituição ao acesso discado (dial-up). Focam em duas abordagens para medir a criação de valor: criação de novo produto interno bruto (PIB) derivado do serviço e criação de novo excedente do consumidor. Estimam que, enquanto a banda larga correspondeu a \$28 bilhões do PIB norte-americano em 2006 (de um total de \$39 bilhões relativo ao acesso à Internet), aproximadamente \$20-\$22 bilhões estão associados ao uso residencial. Deste total, o desenvolvimento da banda larga ocorrido entre os anos de 1999 e 2006 criou de \$8,3 a \$10,6 bilhões em termos de novo PIB (40% a 50% do PIB total do serviço em 2006). De \$6,7 a \$4,8 bilhões correspondem à criação de novo excedente do consumidor, que não é usualmente capturado pela mensuração do PIB, mas que equivaleria a 31% a 47% do PIB criado no período. Relatam algumas implicações importantes destas evidências, tais como o fato de que, embora a banda larga de fato crie valor, a mensuração adequada revelou que este valor está aquém do usualmente propagandeado pelos formuladores de políticas públicas<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Relatam que Crandall e Jackson (2001) estimam que os benefícios indiretos do desenvolvimento da banda larga possam chegar a \$500 bilhões de dólares. Crandall (2005) alega que os ganhos econômicos com a nova

Ainda para os Estados Unidos, Crandall, Lehr e Litan (2007), estudando o impacto do desenvolvimento da banda larga sobre nível agregado de emprego, estimam que para cada 1 p.p. de aumento na penetração de banda larga resulte em um aumento de 0,2 p.p. a 0,3 p.p. na taxa de crescimento do nível de emprego.

Katz (2009) estima a demanda por banda larga para a América Latina e procura quantificar alguns impactos macroeconômicos. Enquanto a demanda na região em 2008 atingiu 26,8 milhões de acessos em banda larga, com crescimento de 38%, são necessárias mais 11 milhões de linhas (41%) para responder às necessidades da economia. Este crescimento poderia gerar 378 mil novos empregos na região.

Koutsky e Ford (2005) procuram estimar o impacto da banda larga no desenvolvimento municipal, utilizando dados de municípios do estado da Flórida, nos Estados Unidos, encontrando resultados positivos e significativos.

Porém, um dos trabalhos mais referenciados sobre o impacto da banda larga é o conduzido pelo Banco Mundial em seu Information and Communications for Development Report 2009, em especial o estudo realizado por Qiang, Rossotto e Kimura (2009). Analisando um painel com cerca de 120 países, os autores encontram que a relação entre o aumento da penetração da banda larga e taxa de crescimento do PIB per capita, para os países em desenvolvimento, é de um 1 p.p. para 0,138 p.p.

Para o Brasil, Macedo e Carvalho (2010a), aplicando modelos econométricos sobre dados em painel, procuraram analisar o relacionamento entre aumento da densidade de acessos de banda larga por habitantes no Brasil e o crescimento do PIB e PIB per capita. Os dados utilizados, desagregados por Unidades da Federação (UFs), para o período de 2000 a 2008, foram as densidades de acessos de banda larga, PIB, PIB per capita e escolaridade da população, e dados agregados nacionalmente dos investimentos em telecomunicações. Encontram valores para os coeficientes estimados que permitiram concluir que, para cada 1 p.p. de aumento da densidade de acessos de banda larga, haveria um aumento entre 0,053 p.p. e 0,11 p.p. do PIB per capita. Entretanto, os autores alertam que estes valores não são comparáveis ao do estudo do Banco Mundial, elaborado por Qiang, Rossotto e Kimura (2009), por terem método e de objetivos diferentes. Relatam que estes valores muito provavelmente estão superestimados pois os investimentos em banda larga sozinhos teriam influenciado entre 39% a 85% do crescimento do PIB per capita em 2008. Argumentam que o objetivo do estudo foi o de identificar o

---

tecnologia possam ser de \$300 bilhões. Connected Nation (2008) argumentam que apenas o desenvolvimento da banda larga em zonas rurais possa gerar \$134 bilhões.

relacionamento entre aumento da penetração de banda larga e crescimento do PIB e PIB per capita, o qual se mostrou positivo e significativo, e não o de quantificar seus efeitos, o que não foi possível devido às limitações dos modelos e dados disponíveis.

Já Macedo e Carvalho (2010b) procuram analisar o impacto econômico sobre o PIB e o PIB per capita fruto do aumento da difusão da banda larga no Brasil, utilizando-se de sistemas de equações simultâneas de oferta e demanda com variáveis endógenas. Os dados utilizados foram os de Macedo e Carvalho (2010a), por Unidade da Federação (UF). Encontraram valores apontando que um aumento de 1 p.p. da densidade de acessos de banda larga por mil habitantes poderia ocasionar o crescimento do PIB entre 0,037 p.p. e 0,178 p.p. e do PIB per capita entre 0,196 p.p. e 0,359 p.p. Estes resultados estão em linha com os estudos já realizados na área, notadamente Qiang, Rossotto e Kimura (2009) e mostram que os resultados para o Brasil são consistentes com os encontrados em países em desenvolvimento<sup>5</sup>. Os autores, no entanto, ressaltam que alguns dados precisaram ser estimados, devido à sua falta, o que requer que estes resultados sejam analisados com cuidado.

## **2.2. Importância da Competição para o Desenvolvimento do Mercado de Banda Larga**

Parte considerável da literatura abordando o tema da competição no setor de telecomunicações e, especialmente, no recente mercado de provimento de Internet em banda larga, procura analisar os incentivos econômicos de determinados modelos regulatórios, com destaque para o efeito de obrigações de acesso às redes de telecomunicações – tais como o *unbundling* da rede da firma incumbente – sobre os incentivos a investir.

Esta literatura aponta que, na imposição destas obrigações de acesso e compartilhamento de redes, os órgãos reguladores costumam enfrentar um trade-off entre eficiência estática e dinâmica. Isto é, ao obrigar o compartilhamento da infra-estrutura existente, a regulação torna o mercado mais contestável ao facilitar a entrada de novos agentes, reduzindo o poder de mercado da firma incumbente. Por outro lado, este tipo de regulação pode reduzir o retorno de investimentos futuros, prejudicando a disponibilidade e variedade de serviços sobretudo em setores tecnologicamente dinâmicos. Esta tensão entre a promoção da competição e a realização

---

<sup>5</sup> Qiang, Rossotto e Kimura (2009) encontram valores entre 1,21 e 1,38 para aumentos na taxa de penetração por 100 habitantes, o que representaria 0,121 e 0,138 considerando uma taxa por 1000 habitante como fazem Macedo e Carvalho (2010b).

de investimentos é amplamente reportada na literatura, a exemplo de Laffont e Tirole (2000, p. 7).

Porém, ainda há muita controvérsia sobre como se opera este trade-off. Uma corrente de trabalhos, na qual Cave (2006) é um de seus expoentes, argumenta que as obrigações de acesso na verdade maximizam ambos os objetivos (eficiências estática e dinâmica), na teoria que ficou conhecida como “escada de investimentos”<sup>6</sup>. Porém, a maioria da literatura é cética quanto ao efeito positivo do compartilhamento sobre a eficiência dinâmica. São abundantes os trabalhos delimitando condições nas quais vale uma relação positiva, negativa ou neutra entre compartilhamento de infra-estrutura e investimentos em indústrias de rede como telecomunicações, havendo certa predominância, porém, quanto aos que advogam uma relação negativa entre estes fatores, a exemplo de Jorde et al. (2000) e Pindyck (2004).

Os trabalhos teóricos dedicados ao tema analisam o impacto das obrigações de compartilhamento sobre diversos aspectos do desempenho econômico. Em especial, podemos destacar os seguintes: o efeito do preço de acesso sobre qualidade e redução de custos (Vareda, 2007; Avenali et al, 2010), o efeito do acesso sobre a decisão de investir em rede de telecomunicações - *make or buy decision* (Sappington, 2005; Gayle and Weisman, 2007; Bourreau e Dogan, 2005; Bourreau e Dogan, 2006), o efeito substituição entre os tipos de entrada (Bourreau e Dogan, 2005), se os preços do *unbundling* deveriam ser crescentes no tempo (Hausman e Sidak, 2005), e o efeito da imposição de *sunset clauses* (Jorde et al., 2000). Guthrie (2006) e Vareda (2007) ressaltam, ainda, o papel que a credibilidade da regulação exerce sobre os investimentos em um cenário de compartilhamento obrigatório de infra-estruturas.

Porém, trabalhos como Guthrie (2006) e Cambini e Jiang (2009) argumentam que os impactos do preço de acesso (*access charges*) sobre investimentos não são totalmente compreendidos, sendo ainda menos compreendido o seu impacto em termos de bem-estar.

Merece destaque o fato de que a literatura empírica sobre preço de acesso e investimentos é igualmente inconclusiva, embora a maioria dos trabalhos argumente que o *unbundling* desincentive investimentos, tais como Hausman e Sidak (2005), Crandall et al. (2004), Hazlett e Bazelon (2005), Waverman et al. (2007), Friederiszick et al (2008), e Wallsten e Hausladen

---

6 Esta teoria obteve boa aceitação entre reguladores nacionais, sobretudo europeus. Argumenta-se que a regulação do nível e preço de acesso possui papel fundamental no nível de competição de longo prazo: um nível e preço de acesso adequados podem promover a competição por infra-estruturas, que é vista com a finalidade principal da regulação pró-concorrencial no segmento de banda larga.

(2009). Para trabalhos que argumentam uma relação positiva entre obrigações de acesso e investimentos, são exemplos Willig et al. (2002) e Hassett et al. (2003).

Esta constatação sobre a literatura relativa à relação entre acesso (compartilhamento de infra-estrutura) e investimentos é corroborada por Cambini e Jiang (2009), que, ao realizar uma extensa revisão da literatura sobre o tema, argumentam que o quadro que se desenha a partir da mesma é inconclusivo, e que novas pesquisas são necessárias, tanto do ponto de vista teórico quanto empírico, para que se tenha um melhor entendimento acerca do impacto dos incentivos regulatórios sobre o investimento. Neste sentido, são acompanhados por Varela (2007), Guthrie (2006) e Vogelsang (2010).

Estas críticas à literatura empírica são reforçadas por Bourreau et al (2010), para quem os trabalhos empíricos não observam se os pressupostos de validade da teoria da escada de investimentos são satisfeitos, a fim de testar sua validade. Vogelsang (2010) também alerta que a maioria destes trabalhos não foram publicados em *top journals* ou foram diretamente financiados por partes interessadas.

Outro grupo de trabalhos analisa a efetividade da competição entre empresas que possuem cada qual a sua própria rede - a denominada “competição por plataformas”, sobretudo em relação à competição por meio do compartilhamento de redes – a “competição por serviços”. São exemplos destes trabalhos Distaso et alli (2006), Höffler (2007) e Pereira e Ribeiro (2011).

No Brasil, o tema relativo aos efeitos do compartilhamento é pouco explorado, tendo em vista que o *unbundling* obrigatório nunca foi efetivamente implementado no país. Quanto à importância da competição para o desenvolvimento do mercado de telecomunicações, Baigorri et alli (2011) ressaltam a importância da competição exercida pela rede de televisão a cabo em relação ao aumento da penetração da banda larga no país. Já Macedo e Carvalho (2010c) apresentam um resultado curioso e contra-intuitivo, no sentido de que maior concentração de mercado, mensurada pelo o Índice de Herfindahl-Hirschman (HHI), está positivamente correlacionada com níveis mais elevados de consumo de banda larga.

Embora a competição de fato pareça ser importante para o desenvolvimento dos serviços de telecomunicações, as literaturas no Brasil e mesmo a estrangeira carecem de estudos que analisem com mais profundidade como a competição opera no setor de telecomunicações, bem como no mercado de banda larga em específico, em termos da entrada de novas empresas e intensidade da competição entre as firmas já estabelecidas.

Vale notar que as literaturas estrangeira e nacional contemplam alguns trabalhos analisando o comportamento da demanda no mercado de banda larga, notadamente quanto à

estimação de elasticidades-preço e renda da demanda e mensuração da substituíbilidade entre as várias tecnologias que permitem o acesso à Internet. Embora tais trabalhos forneçam pistas importantes sobre o funcionamento do mercado de banda larga, os aspectos mencionados acima quanto à dinâmica competitiva pelo lado da oferta ainda requerem maior aprofundamento.

Em relação aos trabalhos de estimação da demanda que possuem conclusões interessantes quanto ao funcionamento do mercado de acesso à Internet banda larga, merece destaque Cardona et al (2009), que aplicam o teste do monopolista hipotético (SSNIP) ao mercado de acesso à Internet austríaco para concluir que as tecnologias DSL e Cabo pertenceriam ao mesmo mercado relevante de produto, e Pereira e Ribeiro (2011) que, após estimar uma matriz de elasticidades próprias e cruzadas para o mercado português, analisam os efeitos da separação estrutural aplicada pelo regulador português sobre a empresa de televisão a cabo detida pela incumbente (Portugal Telecom), concluindo que tal medida regulatória, ao aumentar a competição entre plataformas (da incumbente e de demais empresas de TV a cabo) aumentou o bem-estar social.

Quanto a trabalhos que analisam aspectos deste mercado pelo lado da oferta, alguns exemplos são Foros (2004), que aborda os incentivos da empresa incumbente para fechar o mercado a novos agentes, Xiao e Orazem (2006) e Xiao e Orazem (2011), que analisam as condições de entrada e relevância da entrada de novos agentes para efetividade do resultado competitivo, e Chen e Savage (2011), que analisam os efeitos da competição sobre os preços da internet via *cable modem*. Em especial, Xiao e Orazem (2011) aplicam o referencial teórico de Bresnahan and Reiss (1991, 1994) para estimar o efeito da entrada no incipiente mercado de banda larga norte-americano dos anos 1999 a 2003. Concluem que os custos afundados são extremamente importantes para a decisão de entrada de novos agentes, bem como que novas entradas possuem um efeito decrescente para o equilíbrio competitivo. Concluem que o quarto entrante possui pouco efeito sobre o comportamento competitivo do mercado, o que parece indicar que estruturas de mercado oligopolizadas, no caso com 3 agentes, podem ser o referencial para a estrutura competitiva deste mercado.

### **3. MODELO EMPÍRICO E RESULTADOS**

A fim de permitir maior comparação com os resultados de estudos reconhecidos sobre o tema, como o de Macedo e Carvalho (2010c), bem como em face dos dados disponíveis, optou-se pelo modelo adotado por estes autores, qual seja, o modelo linear com transformação logarítmica de todas as variáveis (dependente e explicativas):

$$Y = \beta X + \mu, \text{ sendo:}$$

$$Y = \ln(y) \text{ e } X = \ln(x).$$

Quanto ao método de regressão, optou-se pelo emprego tanto de regressão linear simples, com a introdução de variáveis dummies temporais, quanto de regressão de dados em painel. Quanto à análise de dados em painel, optou-se pelo uso do estimador de efeitos fixos devido à grande variedade de características particulares dos diversos municípios da amostra. Embora a regressão por efeitos fixos apresente uma desvantagem no sentido de que as variáveis que são fixas no tempo são desprezadas, possui maior capacidade de captar a diversidade de situações idiossincráticas dos vários municípios brasileiros amostrados.

Vale mencionar que não foram empregadas variáveis instrumentais devido à ausência de instrumentos adequados com as dimensões geográficas e temporais da base de dados utilizada no presente estudo. Todas as variáveis coletadas que possuem a característica de afetar a oferta ou a demanda (tais como distância do município à capital, quantidade de competidores nos mercados de atacado, PIB per capita, etc.) também podem influenciar diretamente a variável de interesse, qual seja, a taxa de penetração da banda larga. Desta forma, optou-se por incluí-las como variáveis explicativas ao invés de utilizá-las como instrumentos.

#### **3.1. Base de Dados e Variáveis de Interesse**

Foram utilizados dados obtidos do sistema de informações SICI da Anatel, relativos aos anos de 2007 a 2010, bem como dados sócio-econômicos disponíveis na base IPEADATA. Ademais, com base nos dados do sistema SICI, foram desenvolvidas variáveis, inclusive

binárias, relacionadas à competição e ao desenvolvimento da infra-estrutura necessária à prestação do serviço de acesso à internet Banda Larga.

A variável de interesse (dependente) é a taxa de penetração do serviço nos municípios brasileiros. Tal taxa é a proporção de acessos registrados no sistema SICI em relação à população do município correspondente, dividida por 1000. Como possíveis explicativas, foram consideradas as variáveis sócio-econômicas utilizadas por Macedo e Carvalho (2010c), incluindo o índice HHI, bem como foram incluídas as seguintes variáveis:

- Variável INCS, que reporta a participação de mercado da concessionária local no município;
- Variável COMPS, que reporta a participação de mercado dos competidores da concessionária local no município;
- Variável ENTX: variável binária que indica a introdução das tecnologias xDSL ou Cable Modem no município para o ano em questão;
- Variável SAICOMP: variável binária que indica a saída de competidores no município para o ano em questão;
- Variável ENTMAV1: variável binária que indica a existência de entradas que obtiveram 10% ou mais de participação de mercado no ano da entrada;
- Variável ENTMAV2: variável binária que indica a existência de entradas com 10% ou mais de participação de mercado no segundo ano pós entrada.

Algumas variáveis relacionadas ao desenvolvimento do mercado e das redes de telecomunicações comum em todo, tais como TELEDENSIDADE (índice de telefones fixos por 100 habitantes), CABO (variável binária relativa à presença de empresas de televisão a cabo no município) e COMPETIDORES-EILD (número de empresas no município que fornecem o produto EILD – Exploração Industrial de Linha Dedicada, um dos principais insumos de rede para a prestação de serviço de telecomunicações), também foram incorporadas aos modelos analisados.

### **3.2. Resultados e Interpretações do Modelo Empírico**

Foram desenvolvidas duas categorias de modelos a fim de testar a importância das variáveis que afetam a penetração da banda larga nos municípios brasileiros: (i) modelos com dados em corte transversal, contendo todas as observações disponíveis para as variáveis de interesse, e (ii) modelos com dados em painel.

As variáveis de maior significância nos diversos modelos, inclusive nas estratificações da amostra, em geral foram a primeira defasagem da variável dependente (LAG ou L.IY), número de prestadoras, o índice HHI entre empresas, a participação de mercado da incumbente e competidores (INCS e COMPS), teledensidade, a introdução das tecnologias XDSL e cable modem no município (ENTX) e a presença de entradas bem sucedidas (ENTMAV1). De forma geral, estas variáveis apresentam a seguinte configuração em termos de sinais e valores em módulo dos coeficientes:

- LAG: sinal positivo e módulo ao redor de 0,5;
- NUM\_PRESTADORAS: sinal positivo e módulo ao redor de 1;
- HHI\_EMPRESAS: sinal positivo e módulo em geral variando entre 0,5 e 1,5;
- INCS e COMPS: sinal negativo, módulo em geral variando entre 0,1 e 0,5, com módulo de INCS maior que COMPS;
- ENTX: sinal positivo e módulo em geral variando entre 0,2 e 0,8. Nos modelos em que a variável LAG não é introduzida, o módulo e a significância diminuem, bem como o sinal pode se alterar;
- TELEDENSIDADE: sinal positivo e módulo em geral variando entre 0,2 e 1. Nos modelos em que a variável LAG não é introduzida, o módulo e a significância aumentam;
- ENTMAV1: sinal positivo e módulo em geral variando entre 0,6 e 1;

Quanto aos dados em corte transversal, a **Tabela 1** abaixo apresenta os resultados dos modelos 1 a 6. Deve-se observar que os dados dos diferentes anos foram empilhados, a fim de obter-se maior quantidade de observações, bem como foi utilizada uma variável de tendência (YEAR) para captar o efeito do tempo sobre a variável dependente.

Os modelos 1 e 2 correspondem a todas as variáveis disponíveis. Nos modelos 3 e 4, foram retiradas as variáveis poucos significativas dos modelos 1 e 2. Já os modelos 5 e 6, as variáveis em primeira diferença dos índices HHI foram retiradas, preservando a defasagem da variável dependente. Os modelos 1, 3 e 5 trazem a variável INCS e os modelos 2, 4 e 6 a variável COMPS.

**Tabela 1: Dados em Corte Transversal – Modelos 1 a 6**

Nome da Variável	Descrição	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
_cons	Constante	-251,542***	-183,584***	-253,650***	-184,416***	-279,454***	-211,415***
year	Ano (2007 a 2010)	0,125***	0,092***	0,126***	0,092***	0,139***	0,106***
L1.IY	Primeiro Lag da Variável Dependente	0,599***	0,555***	0,600***	0,556***	0,599***	0,553***
IPIB_PE~2008	PIB per capita, 2008	0,111***	0,116***	0,102***	0,090***	0,110***	0,113***
IFRACAO~2010	Proporção da População Rural na População Total, 2010	-0,043***	-0,020**	-0,043***	-0,020**	-0,039***	-0,016*
IFRAC~V_2008	Proporção PIB Serviços / PIB Total, 2008	0,034	0,047			0,024	0,040
IFRAC~D_2008	Proporção PIB Industrial / PIB Total, 2008	0,016	-0,014			0,014	-0,015
IFRAC~O_2008	Proporção PIB Agrícola / PIB Total, 2008	0,038***	0,014*	0,034***	0,014**	0,036***	0,012
lifdmr2007	Índice IFDM - Renda, 2007	0,038*	0,077***	0,041**	0,078***	0,040**	0,078***
lifdms2007	Índice IFDM - Saúde, 2007	0,164***	0,289***	0,186***	0,328***	0,152***	0,285***
lifdme2007	Índice IFDM - Educação, 2007	0,056	0,033			0,046	0,023
Lpop	População do Município (2007 a 2010)	-0,095***	-0,300***	-0,096***	-0,304***	-0,097***	-0,307***
INUM_PREST~S	Número de Prestadoras (2007 a 2010)	0,527***	1,119***	0,528***	1,121***	0,541***	1,160***
IHHI_TECNO~S	HHI Tecnologias (2007 a 2010)	0,264***	0,202***	0,261***	0,204***	0,450***	0,389***
D1.IHHI_TECNO~S	Primeira Diferença do HHI Tecnologias	0,418***	0,433***	0,414***	0,429***		
IHHI_EMPRE~S	HHI Empresas (2007 a 2010)	0,964***	0,623***	0,961***	0,629***	0,894***	0,554***
D1.IHHI_EMPRE~S	Primeira Diferença do HHI Empresas	-0,259***	-0,231***	-0,255***	-0,234***		
lincs	Participação de Mercado da Incumbente	-0,223***		-0,224***		-0,232***	
lcomps	Participação de Mercado dos Competidores		-0,132***		-0,130***		-0,136***
ldensdemog	Densidade Demográfica	-0,047***	-0,009*	-0,043***	-0,007	-0,044***	-0,006
lteledensi~e	Teledensidade (Telefones por 100 habs)	0,384***	0,247***	0,395***	0,254***	0,381***	0,242***
ldist	Distância do Município à Capital Estadual	-0,036***	-0,009	-0,035***		-0,034***	-0,008
lcompetido~d	Número de Competidores de Atacado (EILD)	0,007	0,025*		0,028**	0,014	0,035**
cabo	Dummy: Presença da Rede de Televisão a Cabo	0,190***	0,298***	0,185***	0,303***	0,194***	0,301***
amazon	Dummy: Município encontra-se na Amazônia Legal	0,043**	-0,014	0,043**		0,044**	-0,016
entx	Dummy: Introdução das Tecnologias XDSL ou Cable	0,763***	0,690***	0,763***	0,692***	0,687***	0,619***
saicomp	Dummy: Saída de Competidores	0,037**	0,046***	0,037**	0,042**	0,034*	0,042**
entmav1	Dummy: Entrada Bem Sucedida	0,821***	0,942***	0,814***	0,938***	0,837***	0,955***
entmav2	Dummy: Manutenção de participação após entrada	0,255***	0,418***	0,251***	0,415***	0,262***	0,432***
	R2	0,891	0,918	0,890	0,918	0,889	0,916
	R2 Ajustado	0,890	0,918	0,890	0,918	0,889	0,916
	Prob > F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	N# Observações	13.395	13.425	13.461	13.519	13.395	13.425

Nota: Quando não indicado, significância acima de 10%.

\*\*\* Significante a 1% \*\* Significante a 5% \* Significante a 10%

Quanto às variáveis relacionadas à renda e desenvolvimento humano (PIB per capita, fração do PIB nos setores da economia, população e índices IFDM), em geral os sinais dos coeficientes mantiveram os mesmos do estudo de Macedo e Carvalho (2010c). Quando a variável de defasagem da dependente é introduzida, há uma tendência de redução dos valores em módulo dos coeficientes e alguns perdem a significância.

Quanto às variáveis ligadas à competição, os seguintes resultados aparecem:

- NUM\_PRESTADORAS: os resultados mantiveram-se consistentes os de Macedo e Carvalho (2010c). Alta significância, coeficiente positivo e relativamente elevado em módulo.

- **HHI\_TECNOLOGIAS**: os resultados contrariaram em parte o estudo de Macedo e Carvalho (2010c) quanto ao sinal do coeficiente. Em ambos a significância é alta, porém nos modelos do presente estudo (inclusive com mudanças na composição das explicativas e em diferentes estratos da amostra) o coeficiente em geral é positivo, indicando que concentração de tecnologias é benéfica ao desenvolvimento do mercado.
- **HHI\_EMPRESAS**: os resultados contrariaram parcialmente o estudo anterior de Macedo e Carvalho (2010c). Em ambos a significância é alta, porém no presente estudo o coeficiente em geral é positivo apenas em nível. Em primeira diferença (**D.HHI\_EMPRESAS**), é negativo. Este segundo aspecto é importante pois indica que, embora o nível atual de concentração importe positivamente para a penetração do serviço (o que talvez esteja associado à necessidade de escala para maior desenvolvimento do serviço), uma tendência de aumento da concentração (variação positiva do HHI entre anos) estaria negativamente correlacionada. Este resultado também é confirmado pelos resultados das variáveis **INCS** e **COMPS**, expostos abaixo.
- **INCS** e **COMPS** (participação de mercado da incumbente (concessionária) e dos demais concorrentes): Ambos foram bastante significantes e negativamente correlacionados à penetração do serviço, indicando que altos níveis de participações podem afetar negativamente a taxa consumo do serviço. Uma possível interpretação conjunta dos coeficientes de **HHI\_EMPRESAS**, **D.HHI\_EMPRESAS**, **INCS** e **COMPS** poderia ser a de que, enquanto o nível do HHI importe positivamente, maior concentração importa negativamente, e valores extremos (como participações ao redor de 100%) importam negativamente. Ou seja, que algum nível de concentração é desejável para a indústria de banda larga, embora os níveis de monopólio ou quase monopólio não.
- Variável binária de introdução de novas tecnologias (**ENTX** – disponível de 2008 em diante). Esta variável registra a introdução das tecnologias xDSL ou Cable Modem no município. Estas tecnologias proporcionam maior velocidade a custos relativamente baixos. Está muito correlacionada com a introdução da tecnologia xDSL pela incumbente (mais de 80% dos casos). O coeficiente é positivo, o que pode indicar que políticas de massificação da banda larga, tais como as metas assumidas pelas concessionárias nas negociações do PGMU (Plano Geral de

Metas de Universalização) da Anatel, efetivamente aumentam a penetração do serviço e proporcionam ganhos de bem-estar ao consumidor.<sup>7</sup>

- YEAR: há uma tendência de aumento de 12% da taxa de penetração ao ano. Este valor corresponde ao aumento médio do número de usuário, que para todo o Brasil durante o período foi de aproximadamente 20%.
- Outras variáveis: TELEDENSIDADE – positiva e bastante significativa, indica correlação entre o consumo de outros serviços de telecomunicações (no caso telefonia fixa) e banda larga. CABO – variável binária para a presença de empresas de TV a cabo no município: positiva e significativa.

Porém, deve-se dar destaque às variáveis binárias de entrada (ENTMAV1 e ENTMAV2 – disponível de 2008 em diante), que reportam a entrada com obtenção de pelo menos 10% de participação de mercado no ano corrente e subsequente à entrada, respectivamente. Na quase totalidade dos modelos, os coeficientes são positivos e bastante significantes. Este fato parece indicar que entradas “bem sucedidas” estão positivamente correlacionadas à maior penetração do serviço e ao desenvolvimento do mercado sob análise.

A análise das variáveis acima, introduzidas pelo presente estudo nos modelos que analisam a questão – notadamente a participação de mercado dos principais agentes (firmas incumbente e concorrentes), variação do índice HHI e variáveis binárias que procuram apontar a existência de entradas efetivas no mercado – sugere uma relação positiva entre aumento da competição e taxas de penetração mais elevadas do serviço de banda larga.

Entretanto, Macedo e Carvalho (2010c) sugerem fatores como renda e grandes distâncias geográficas (escala) como inibidores do investimento e possíveis explicações para uma relação positiva entre o índice HHI (que mensura concentração de mercado) e níveis mais elevados de consumo do serviço. O presente estudo procurou trazer elementos adicionais à discussão, que apontam no sentido da existência de um *trade-off* entre competição e ganhos de escala para o desenvolvimento deste mercado, *trade-off* este que parece ser mais intenso nas cidades menores. Os valores dos coeficientes das variáveis HHI, Delta HHI, INCS, COMPS e variáveis de entrada

---

<sup>7</sup> Foram testados modelos em que a variável LAG não é introduzida. Nestes modelos, o módulo e a significância diminuem, bem como o sinal pode se alterar, tornando-se negativo. Isto pode ser explicado pelo fato de que os municípios que não possuem estas tecnologias em geral são aqueles de menor taxa de penetração do serviço. Desta forma, havendo o controle com relação à taxa do período anterior, a introdução destas tecnologias tende a elevá-la, como é de se esperar. Este resultado também indica que a introdução da variável defasada nos modelos é desejável.

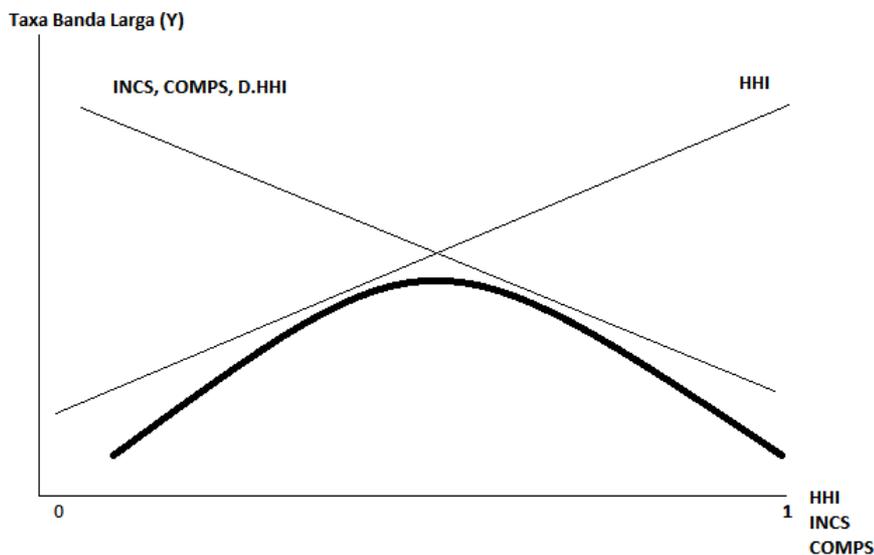
são maiores em módulo para estas cidades. A oposição quanto ao sinal destes coeficientes indica que este *trade-off* deve ser mais sensível quanto maiores forem os módulos destes coeficientes.

A necessidade de escala também é apontada pelo coeficiente positivo da variável referente ao HHI entre tecnologias, indicando que uma concentração de tecnologias (sobretudo XDSL e Cable Modem) está positivamente correlacionada com maior nível de consumo. A importância destas tecnologias é apontada pela coeficiente positivo e bastante significativa da variável de introdução destas tecnologias nos municípios (ENTX).

Porém, certos cuidados devem ser tomados na interpretação deste *trade-off*. Na formulação de políticas públicas de telecomunicações, é comum encontrar-se o debate de que municípios menores, que possuem pouca escala, devem ser objeto unicamente de políticas públicas de acesso. Neste sentido, a competição operar-se-ia a partir de uma determinada escala. Uma outra corrente argumenta que, em municípios com pouca escala, a competição deve ocorrer, porém entre um número menor de empresas. Em uma primeira análise, os resultados deste estudo corroboram esta segunda interpretação pois os coeficientes das variáveis relacionadas à entrada ou mesmo número de prestadoras são maiores em módulo para as cidades menores. Já para os municípios maiores, o número de firma é maior, bem como a entrada de novas firmas parece ocorrer com maior facilidade, tanto que suas variáveis representativas estão mais fracamente correlacionadas com o desenvolvimento deste mercado.

O gráfico abaixo procura ilustrar a interpretação conjunta das variáveis relacionadas à competição, bem como o funcionamento deste *trade-off* entre competição e ganhos de escala.

**Figura 1: Trade-Off entre Competição e Ganhos de Escala no Serviço de Acesso à Internet em Banda Larga**



Elaboração Própria

O que o gráfico acima sugere é que a taxa de penetração e competição no mercado de banda larga possuiriam uma relação não linear, bem como que poderia existir um ponto ótimo situado entre a concorrência perfeita (quando o índice HHI marca “zero”) e o grau de monopólio (quando o índice HHI atinge seu máximo: “1” ou 10.000 pontos). Neste sentido, o grau de monopólio seria indesejável em virtude das ineficiências decorrentes desta estrutura de mercado; por outro lado, um grau muito elevado de concorrência seria igualmente indesejável em virtude da perda dos ganhos de escala. A correlação positiva entre a taxa de penetração da banda larga e o índice HHI, e as correlações negativas entre esta taxa, as participações de mercado dos agentes e a variação do índice HHI, encontradas neste estudo, parecem sugerir esta interpretação.

A fim de testar a hipótese de uma relação não linear entre competição e desenvolvimento do mercado de banda larga (aumento da taxa de penetração), procedeu-se à modificação dos modelos para introdução de variáveis elevadas a um expoente, bem como utilizou-se dados em painel.

Os resultados da **Tabela 2** mostram que os coeficientes de todas as variáveis exponenciais e em nível do índice HHI log-transformado são positivos, enquanto os sinais dos coeficientes das variáveis não transformadas alternam-se: em nível e cúbico são positivos, e

quadrático é negativo. Os coeficientes da variável em primeira diferença mantiveram-se consistentes com os demais resultados do estudo, sendo negativos.

Desta forma, acredita-se que estas evidências caminhem no sentido de corroborar a hipótese de que a relação entre a taxa de penetração e competição no mercado de banda larga seja não linear, com um possível ponto de máximo situado entre a concorrência perfeita e o monopólio.

Quanto aos coeficientes das variáveis binárias de entrada (ENTMAV1 e ENTMAV2), estes mantiveram-se positivos e bastante significantes, indicando igualmente o efeito positivo de “bem sucedidas” para o desenvolvimento deste mercado (maior penetração).

**Tabela 2: Relação não linear entre HHI e Taxa de Penetração – Dados em Painel**

Nome da Variável	Descrição	Modelo Base	Modelo 1	Modelo 2 Pop<20mil	Modelo 3 Pop>20mil	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6 Pop<20mil	Modelo 7 Pop>20mil
_cons	Constante	-490,844***	-473,212***	-486,385***	-454,356***	-480,765***	-477,282***	-490,020***	-462,627***
year	Ano (2007 a 2010)	0,249***	0,240***	0,246***	0,233***	0,243***	0,240***	0,244***	0,234***
L1.ly	Primeiro Lag da Variável Dependente	0,148***	0,137***	0,134***	0,112***	0,145***	0,133***	0,131***	0,101***
lpop	População do Município (2007 a 2010)	-0,928***	-0,898***	-0,724***	-1,066***	-0,923***	-0,878***	-0,725***	-1,019***
INUM_PREST~S	Número de Prestadoras (2007 a 2010)	0,956***	1,203***	1,300***	0,854***	1,045***	1,285***	1,387***	0,915***
IHHI_TECNO~S	HHI Tecnologias (2007 a 2010)	-0,436***	-0,452***	-0,663***	-0,212***	-0,490***	-0,467***	-0,706***	-0,199***
D1.IHHI_TECNO~S	Primeira Diferença do HHI Tecnologias	0,578***	0,507***	0,667***	0,338***	0,555***	0,515***	0,689***	0,331***
IHHI_EMPRE~S	HHI Empresas (2007 a 2010)	1,667***	4,428***	5,220***	3,645***				
I2_HHI_EMP~S	ln(HHI)^2		5,453***	6,872***	4,561***				
I3_HHI_EMP~S	ln(HHI)^3		2,737***	3,744***	2,195***				
D1.IHHI_EMPRE~S	Primeira Diferença do HHI Empresas	-0,487***	-0,394***	-0,505***	-0,387***				
HHI_EMPRESAS	HHI Empresas (não log-transformada)					2,654***	15,305***	19,822***	12,657***
HHI_EMPRES~2	HHI^2						-22,011***	-27,978***	-19,204***
HHI_EMPRES~3	HHI^3						11,814***	14,614***	10,582***
D1.HHI_EMPRESAS	Primeira Diferença do HHI Empresas (não log-transf.)					-0,693***	-0,601***	-0,769***	-0,621***
lincs	Participação de Mercado da Incumbente	-0,431***	-0,422***	-0,415***	-0,427***	-0,433***	-0,419***	-0,414***	-0,422***
entx	Dummy: Introdução das Tecnologias XDSL ou Cable	0,428***	0,384***	0,427***	0,247***	0,400***	0,387***	0,430***	0,247***
saicomp	Dummy: Saída de Competidores	0,017	0,013	0,022	0,032	0,014	0,008	0,011	0,029
entmav1	Dummy: Entrada Bem Sucedida	0,481***	0,514***	0,608***	0,364***	0,501***	0,506***	0,599***	0,353***
entmav2	Dummy: Manutenção de participação após entrada	0,293***	0,329***	0,381***	0,230***	0,317***	0,332***	0,385***	0,237***
	N# de Observações	13.832	13.832	9.223	4.609	13.832	13.832	9.223	4.609
	N# de Grupos	4.938	4.938	3.428	1.591	4.938	4.938	3.428	1.591
	R-sq: within	0,6217	0,6369	0,6509	0,6436	0,6292	0,6390	0,6523	0,6489
	R-sq: between	0,0827	0,1699	0,5849	0,0155	0,1102	0,2068	0,6005	0,0286
	R-sq: overall	0,1345	0,2235	0,5816	0,0332	0,1639	0,2588	0,5943	0,0504
	Sigma_U	1,5868	1,4715	1,0422	1,8396	1,5460	1,4332	1,0297	1,7979
	Sigma_E	0,4429	0,4339	0,4711	0,3256	0,4385	0,4327	0,4702	0,3232
	RHO	0,9277	0,9200	0,8303	0,9696	0,9256	0,9165	0,8275	0,9687

Nota: Quando não indicado, significância acima de 10%

\*\*\* Significante a 1%

\*\* Significante a 5%

\* Significante a 10%

Elaboração própria.

Partindo-se destas constatações, procurou-se investigar se os dados disponíveis permitem estimar o ponto em que o índice HHI atingiria um máximo em termos da taxa de penetração do serviço de banda larga. Para tanto, procedemos a ajustes nos modelos, a fim de simplificá-los, retirando todas as variáveis desafadas bem como a variável de tendência temporal (YEAR). Foram considerados apenas os modelos com dados em painel, bem como a estimação foi realizada pelo método de efeitos fixos, uma vez que as estatísticas do teste de Hausman apontaram a rejeição para o uso de efeitos aleatórios. A fim de verificar a consistência das relações não lineares envolvendo o índice HHI, foram testados termos exponenciais adicionais até a 6ª potência. Observou-se, porém, que a partir da 6ª potência há substancial perda de significância das variáveis explicativas utilizadas até então. Assim, serão reportados modelos utilizando até a 3ª e até a 5ª potência, por apresentarem pontos de máximo no intervalo 0-1 do índice HHI. Note-se que nem todos os modelos apresentaram um ponto de máximo, o que não invalida as conclusões da seção anterior. Os resultados aqui reportados devem ser vistos com cuidado pois os valores calculados não se destinam a estimar com precisão os níveis reais de penetração do serviço, mas sim identificar como se opera a relação entre competição e penetração da banda larga. Em todo caso, servem para estabelecer em que faixa do intervalo do índice HHI é mais provável que se verifique uma relação ótima entre competição e penetração da banda larga.

Obtidos os coeficientes para os modelos selecionados e os valores médios amostrais correspondentes – exibidos na **Tabela 3** abaixo, foram calculados os termos da equação de cada modelo e seu correspondente somatório (exibido no eixo Y da **Figura 2**), a fim de verificar como se comporta a relação estudada em um gráfico da taxa de penetração em função do índice HHI – a **Figura 2** abaixo. Foram considerados intervalos de 0,05 para o índice HHI.

**Tabela 3: Modelos e Valores Médios Amostrais – Dados em Painel**

Nome da Variável	Descrição	Painel P.Ótimo Modelo 1	Painel P.Ótimo Modelo 2	Painel P.Ótimo Modelo 3 Qm<100	Painel P.Ótimo Modelo 4 Qm>100	Painel P.Ótimo Modelo 5 Qm<100	Painel P.Ótimo Modelo 6 Qm>100
_cons	Constante	-14,0632***	-5,1404*	4,3668**	-14,5476***	22,0401***	-17,8507***
lpop	População do Município (2007 a 2010)	0,7350***	0,7390***	-1,3697***	1,6100***	-1,3222***	1,6172***
INUM_PREST~S	Número de Prestadoras (2007 a 2010)	2,1875***	2,1675***	2,4764***	0,5056***	2,2928***	0,5673***
IHHI_TECNO~S	HHI Tecnologias (2007 a 2010)	-0,3267***	-0,3246***	-0,2190***	0,2201***	-0,1994***	0,2051***
HHI_EMPRESAS	HHI Empresas (não log-transformada)	24,7553***	-52,5363**	23,2117***	8,3838***	-140,7965***	44,0693***
HHI_EMPRESAS^2	HHI^2	-37,6791***	217,9617***	-33,7832***	-15,3978***	541,0830***	-163,0066***
HHI_EMPRESAS^3	HHI^3	20,3568***	-385,6283***	18,3959***	7,9885***	-948,1121***	289,4711***
HHI_EMPRESAS^4	HHI^4		310,9808***			781,8310***	-250,6869***
HHI_EMPRESAS^5	HHI^5		-92,3067***			-244,3011***	84,3501***
lincs	Participação de Mercado da Incumbente	-0,2177***	-0,2181***	-0,3760***	-0,0389***	-0,3858***	-0,0383***
entx	Dummy: Introdução do XDSL ou Cable	0,2665***	0,2666***	0,2975***	-0,2528***	0,2971***	-0,2464***
saicomp	Dummy: Saída de Competidores	-0,3203***	-0,3186***	-0,3337***	-0,1668***	-0,3206***	-0,1716***
entmav1	Dummy: Entrada Bem Sucedida	0,7783***	0,7816***		0,0939***		0,0790***
entmav2	Dummy: Manutenção de participação após entrada	0,8922***	0,8948***		0,1631***		0,1512***
	N# de Observações	18.235	18.235	9.637	8.598	9.637	8.598
	N# de Grupos	5.076	5.076	3.357	2.707	3.357	2.707
	R-sq: within	0,4921	0,4927	0,5612	0,2824	0,5649	0,2883
	R-sq: between	0,2868	0,2861	0,5491	0,0149	0,5500	0,0159
	R-sq: overall	0,2851	0,2846	0,5737	0,0444	0,5761	0,0459
	Sigma_U	1,6639	1,6640	0,8097	2,1283	0,8037	2,1503
	Sigma_E	0,5511	0,5509	0,5304	0,3080	0,5282	0,3068
	RHO	0,9011	0,9012	0,6997	0,9795	0,6983	0,9801
	Hausman Test	3075,6	3484,0	704,8	1561,3	569,7	123,0
	P-value	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Nota: Quando não indicado, significância acima de 10%

\*\*\* Significante a 1%

\*\* Significante a 5%

\* Significante a 10%

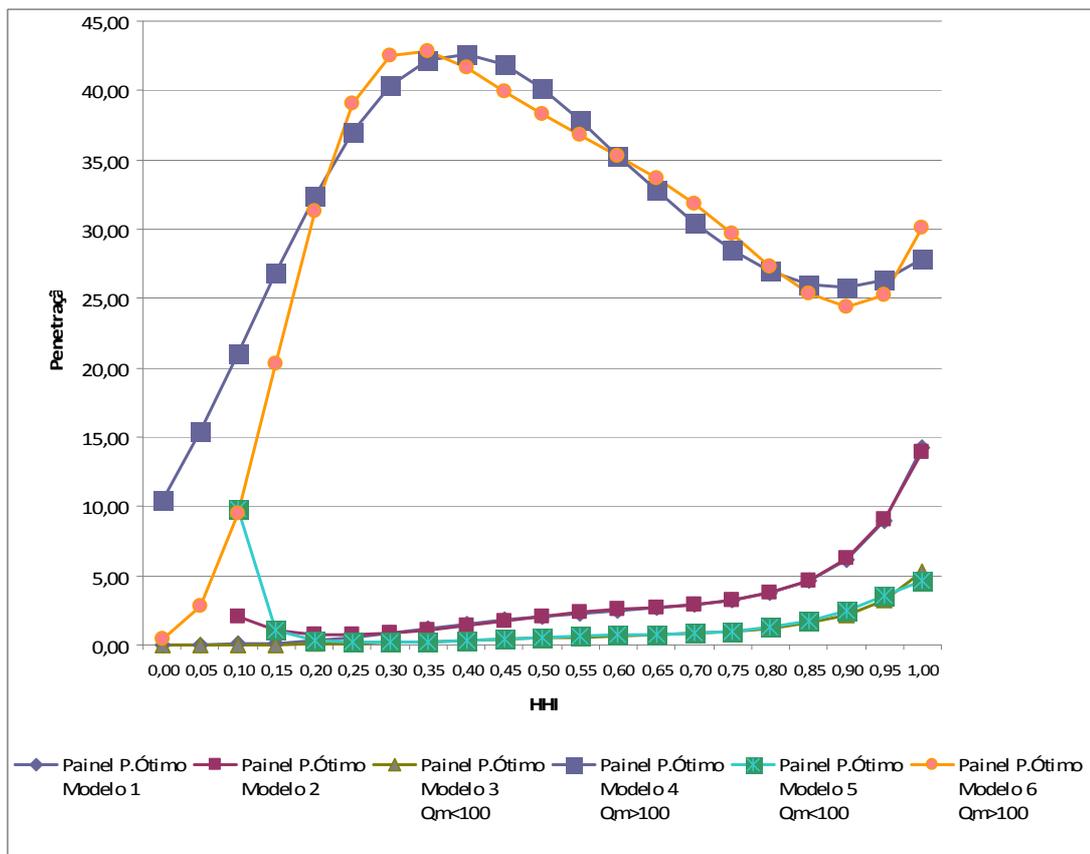
**VALORES MÉDIOS AMOSTRAIS**

Nome da Variável	Descrição	Painel P.Ótimo Modelo 1	Painel P.Ótimo Modelo 2	Painel P.Ótimo Modelo 3 Qm<100	Painel P.Ótimo Modelo 4 Qm>100	Painel P.Ótimo Modelo 5 Qm<100	Painel P.Ótimo Modelo 6 Qm>100
ly	Variável Dependente	1,5539	1,5539	0,2629	3,3652	0,2629	3,3652
lpop	População do Município (2007 a 2010)	9,4697	9,4697	9,0087	10,1166	9,0087	10,1166
INUM_PREST~S	Número de Prestadoras (2007 a 2010)	0,9566	0,9566	0,6499	1,3870	0,6499	1,3870
IHHI_TECNO~S	HHI Tecnologias (2007 a 2010)	-0,3403	-0,3403	-0,3442	-0,3349	-0,3442	-0,3349
HHI_EMPRESAS	HHI Empresas (não log-transformada) <sup>8</sup>	0,8104	0,8104	0,7941	0,8332	0,7941	0,8332
lincs	Participação de Mercado da Incumbente	-0,3022	-0,3022	-0,2793	-0,3279	-0,2793	-0,3279
entx	Dummy: Introdução do XDSL ou Cable	0,1244	0,1244	0,1690	0,0619	0,1690	0,0619
saicomp	Dummy: Saída de Competidores	0,1316	0,1316	0,0767	0,2086	0,0767	0,2086
entmav1	Dummy: Entrada Bem Sucedida	0,0472	0,0472	0	0,1134	0	0,1134
entmav2	Dummy: Manutenção de participação após entrada	0,0301	0,0301	0	0,0722	0	0,0722

Elaboração própria.

<sup>8</sup> Para os valores de interesse – intervalos do índice HHI – não foram utilizados os valores médios amostrais e sim valores hipotéticos, em intervalos de 0,05, a fim de testar a relação entre esta variável e a variável dependente.

**Figura 2: Ponto de Ótimo Competitivo**



Elaboração própria.

O ponto de ótimo parece ocorrer quando o índice HHI está no intervalo entre 0,3 e 0,5. Este nível do índice HHI costuma ocorrer para um mercado formado como um oligopólio<sup>9</sup>, que é a estrutura de mercado usualmente encontrada nos mercados de telecomunicações<sup>10</sup>. Deve-se notar que há uma queda quando o índice atinge valores superiores a 0,5, o que pode ocorrer quando uma das firmas ultrapassa 50% de participação de mercado. Neste sentido, quando uma das firmas possui mais de 70% de participação, o índice é necessariamente superior a 0,49. Portanto, quanto mais próxima de um monopólio se torna a estrutura de mercado, menor será a penetração do serviço de banda larga. O ponto de mínimo local nesta relação parece ocorrer

<sup>9</sup> Por exemplo, para uma estrutura com 3 empresas com participações (i) de 30%, 30% e 40% o índice alcança 0,34, e (ii) de 45%, 45%, 10% alcança 0,415. Para estrutura com 4 empresas com participações (i) de 25% cada alcança 0,25, e (ii) de 40%, 40%, 10%, 10% alcança 0,34. Para um duopólio, com cada firma possuindo 50% de participação, o índice resulta em 0,5.

<sup>10</sup> Nas amostras estudadas, o mínimo para o índice HHI situa-se em torno de 0,25.

quando o índice HHI atinge 0,8, que é justamente o índice médio de concentração encontrado na amostra estudada.

Outro aspecto interessante que também se pode notar é o fato de que após o índice HHI atingir 0,9, a taxa de penetração volta a subir.

Observa-se, também, que a relação não linear com um ponto máximo no intervalo de interesse do índice HHI ocorre apenas para os estratos da amostra com municípios acima de 100 usuários ( $Q_m > 100$ ). Isto pode levar a crer que o trade-off entre competição e ganhos de escala ocorre apenas nas cidades maiores, sendo que, nas menores, os problemas de escala são mais relevantes e sobrepujam os aspectos competitivos. Entretanto, as observações realizadas nesta seção devem ser levadas em consideração, no sentido de que os resultados reportados não se destinam a estimar com precisão os níveis reais de penetração do serviço, mas sim identificar como se opera a relação entre competição e penetração da banda larga. Portanto, não se pode descartar a importância da competição em cidades menos populosas, pois outros fatores relacionados à competição, para além do índice HHI, são relevantes para a determinação da taxa de penetração do serviço.

Acredita-se que parte significativa do efeito positivo da competição sobre este mercado seja decorrente da entrada de novas firmas e do aumento da intensidade da competição no mercado. Os coeficientes positivos e bastante significativos das variáveis relacionadas (tais como ENTMAV1, ENTMAV2, ENTX e NUM\_PREST) parecem apontar nesta direção. No entanto, apenas modelos estruturais dedicados exclusivamente à análise do efeito de entradas sobre o equilíbrio competitivo, utilizando-se modelos probit e logit, tal como em Xiao e Orazem (2011), são capazes de esmiuçar como se opera esta dinâmica competitiva, tema que não foi objeto deste trabalho.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho procurou analisar a importância da competição entre prestadoras de serviço e da entrada de novas firmas para o desenvolvimento do mercado de acesso à Internet banda larga no Brasil. Procurou-se demonstrar, por meio de revisão literária, que não existem modelos fechados ou “regras de bolso” em relação a medidas de estímulo para o desenvolvimento das redes de telecomunicações. Se, por um lado, medidas de compartilhamento de infra-estrutura facilitam a entrada de novos competidores em áreas que seriam relegadas à existência de um único ou poucos prestadores, por outro lado podem inibir investimentos tanto por parte das empresas incumbentes quanto por parte dos prestadores alternativos, havendo bons argumentos em ambos os lados da discussão teórica. Mesmo em relação à redução dos investimentos, há o debate de que tais medidas poderiam, em verdade, poupar investimentos pouco eficientes e otimizar o uso da infra-estrutura existente, o que igualmente não há um consenso na literatura consultada.

Quanto ao mercado brasileiro, constata-se que, embora aspectos como renda e nível educacional sejam importantes para o desenvolvimento do setor, as regiões com menor nível de consumo são justamente aquelas com menor presença de redes de telecomunicações e competição na oferta do serviço. O estudo empírico evidenciou que, embora certas variáveis relacionadas à competição, tais como o Índice de Herfindahl-Hirschman (HHI) utilizado por Macedo e Carvalho (2010c) possa apresentar um resultado curioso e contra-intuitivo, outras variáveis tais como (altos níveis de) participação de mercado da incumbente ou mesmo de competidores e a existência de entradas bem sucedidas, medidas pela capacidade dos competidores de ganharem participação de mercado relevante após a entrada, importam para o nível de consumo verificado nos diferentes municípios brasileiros. Outro resultado interessante é que a introdução das tecnologias relacionadas ao desenvolvimento de redes fixas – tais como a tecnologia XDSL implantada pela empresa incumbente – também está muito relacionada a níveis mais elevados de consumo do serviço, o que indica que medidas de massificação tais como o PGMU da Anatel e compromissos firmados pelas empresas concessionárias de telecomunicações provavelmente apresentam retorno positivo em termos de aumento de bem-estar à sociedade.

O estudo empírico evidenciou, ainda, que a relação entre o índice HHI e a penetração do serviço pode não ser linear, apresentando um ponto de máximo quando este índice encontra-se entre 0,3 e 0,5. Níveis extremos de desconcentração e de concentração de mercado, que ocorrem

quando o índice aproxima-se, respectivamente, de 0 e 1, estão menos correlacionados a níveis elevados de penetração da banda larga. Isto evidencia que ganhos de escalas podem ser importantes para esta indústria, bem como que a falta de competição pode ser prejudicial. O ponto de mínimo nesta relação parece ocorrer quando o índice HHI atinge 0,8, que é justamente o índice médio de concentração encontrado na amostra de municípios brasileiros estudada, indicando a conveniência de políticas públicas que fomentem a competição no provimento do acesso à Internet banda larga.

Esta constatação também é corroborada pelos resultados relativos à entrada de novas firmas, sobretudo aquelas que conseguem se manter no mercado por períodos mais longos ou que ganham participação de mercado rapidamente (entradas eficientes), as quais estão positivamente correlacionadas a um maior desenvolvimento deste mercado. Assim, medidas regulatórias que visem propiciar entradas efetivas no mercado, tais como o Plano Geral de Metas de Competição (PGMC) promovido pela ANATEL, podem apresentar resultados positivos em termos de massificação do serviço de banda larga.

## 5. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (ANATEL). **Dados Informativos:** banda larga fixa, fev. 2011.

AKER, J. C.; MBITI, I. M. Mobile Phones and Economic Development in Africa. **The Journal of Economic Perspectives**, v. 24, n. 3, p. 207-232, 2010.

AVENALI, A.; MATTEUCCI, G.; REVERBERI, P. Dynamic access pricing and incentives to invest in alternative infrastructures. **International Journal of Industrial Organization**, v. 28, n.2, p. 167-175, 2010.

ÁVILA, F. de S. **Banda larga no Brasil: uma análise da elasticidade preço-demanda com base em microdados**. Monografia de Graduação do curso de Economia da Universidade de Brasília. Orientadora: Professora Doutora Maria Eduarda Tannuri-Pianto, UnB, 54p., 2008.

BAIGORRI, C. M. ; BOTELHO, T. C. H. ; HENRIKSEN, A. L. . Análise dos impactos da liberação de outorgas de tv a cabo sobre o mercado de banda larga no Brasil. **RBEE. Revista Brasileira de Economia de Empresas**, v. 11, p. 7-23, 2011.

BAJARI, P.; BENKARD, C. L.; Levin, J. Estimating dynamic models of imperfect competition. *Econometrica*, 2007.

BERRY, S.T. Estimation of a Model of Entry in the Airline Industry. **Econometrica**, v. 60, n. 4, p. 889-917, 1992.

BERRY, S.T.; REISS, P. Empirical Models of Entry and Market Structure. **Handbook of Industrial Organization**, 2007.

BRESNAHAN, T. F.; REISS, P. C. Entry and Competition in Concentrated Markets. **Journal of Political Economy**, v. 99, n. 5, p. 977-1009, 1991.

BRESNAHAN, T. F.; REISS, P. C. Measuring the Importance of Sunk Costs. **Annales D'Economie Et De Statistique**, v. 31, p. 181-217, 1994.

BOHMAN, H. Income distribution and the diffusion of networks: an empirical study of Brazilian telecommunications. **Telecommunications Policy**, Elsevier, v. 32, n. 9 e 10, p. 600- 614, oct./nov. 2008.

BOURREAU, M.; DOGAN, P. Unbundling the local loop. **European Economic Review**, v. 49, p.173-199, 2005.

\_\_\_\_\_. "Build-or-Buy" Strategies in the Local Loop. **American Economic Review Papers and Proceedings**, v. 96, n. 2, p. 72-76, maio 2006.

\_\_\_\_\_. Level of Access and Competition in Broadband Markets. **Harvard Kennedy School Working Paper No. RWP10-006**, 11 fev. 2010. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=1565554>>. Acesso em: 02 jul. 2013.

BOURREAU, M.; DOGAN, P.; MANANT, M. A Critical Review of the "Ladder Investment" Approach. **Telecommunications Policy**, v. 34, n. 11, p.683-696, dez. 2010.

BOURREAU, M.; HOMBERT, J.; POUYET, J.; SCHUTZ, N. Wholesale Markets in Telecommunications. **CEPR Discussion Paper No. DP6224**, 20 abr. 2007.

CAMBINI, C.; JIANG, Y. Broadband investment and regulation: A literature review. **Telecommunications Policy**, n. 33, p. 559-574, 2009.

CARDONA, M.; SCHWARZ, A.; YURTOGLU, B.; ZULEHNER, C. Demand estimation and market definition for broadband Internet services. **Journal of Regulatory Economics**, v. 35, n. 1, p. 70-95, 2009.

CAVE, M. Encouraging infrastructure competition via the ladder of investment. **Telecommunications Policy**, v. 30, p. 223-237, 2006.

CAVE, M.; HATTA, K. Transforming telecommunications technologies - policy and regulation. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 25, n. 3, p. 488-505, 2009.

CHEN, Y; SAVAGE, S.J. The effects of competition on the price for cable modem internet access. **The Review of Economics and Statistics**, MIT Press, 2011.

COMISSÃO EUROPEIA. COMMUNICATION on A Digital Agenda for Europe. **COM(2010) 245 final/2**. Bruxelas, 26 ago. 2010. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0245:REV1:EN:HTML>>. Acesso em: 02 jul. 2013.

CRANDALL, R. Broadband Communications. In: CAVE, M.; MAJUMDAR, S.; VOGELSANG, I. (Org.). **Handbook of Telecommunications Economics**. Holanda, Amsterdã: Elsevier, 2005. p. 156-187.

CRANDALL, R.; LEHR, W.; LITAN, R. The effects of broadband deployment on output and employment: a cross-sectional analysis of U.S. data. **Issues in Economic Policy**, Brookings Institution, n. 6, jul. 2007. Disponível em: <[http://www.brookings.edu/~media/Files/rc/papers/2007/06labor\\_crandall/06labor\\_crandall.pdf](http://www.brookings.edu/~media/Files/rc/papers/2007/06labor_crandall/06labor_crandall.pdf)>. Acesso em: 02 jul. 2013.

CRANDALL, R.; INGRAHAM, A.; SINGER, H. Do unbundling policies discourage CLEC facilities-based investment. **The B.E. Journals in Economic Analysis & Policy**, v. 4, n. 1, 2004.

CRANDALL, R.; JACKSON, C. The 500 billion dollar opportunity: the potential economic benefit of widespread diffusion of broadband access. In: SHAMPINE, A. (Org.). **Down to the Wire: Studies in the Diffusion and Regulation of Telecommunications Technologies** Estados Unidos, Hauppauge, NJ: Nova Science Publishers, 2001.

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

DISTASO, W.; LUPI, P.; MANENTI, F.M. Platform competition and broadband uptake: Theory and empirical evidence from the European Union. **Information Economics and Policy**, v. 18, p. 87-106, 2006.

FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION – FCC. **Connecting America: The National Broadband Plan**, 16 mar. 2010. Disponível em: <<http://www.broadband.gov/>>. Acesso em: 02 jul. 2013.

FIRJAN. Quanto custa o acesso à Internet para as empresas no Brasil? **Estudos para o desenvolvimento do Estado do Rio de Janeiro**, n. 7, mar. 2011.

FOROS, Ø. Strategic investments with spillovers, vertical integration and foreclosure in the broadband access market. **International Journal of Industrial Organization**, v. 22, n.1, p. 1–24, 2004.

FRIEDERISZICK, H.; GRAJEK, M.; ROLLER, L.-H. Analyzing the Relationship between Regulation and Investment in the Telecom Sector. **ESMI White Paper No. WP-108-01**, 2008.

GAYLE, P. G.; WEISMAN, D. L. Are input prices irrelevant for make-or-buy decisions? **Journal of Regulatory Economics**, v. 32, p.195-207, 2007.

GREENSTEIN, S.; MCDEVITT, P. The broadband bonus: Accounting for broadband internet's impact on US GDP. **NBER Working Paper No.14758**, 2009.

GUTHRIE, G. Regulating Infrastructure: The Impact on Risk and Investment. **Journal of Economic Literature**, v. 44, p. 925-972, 2006.

HASHMI, A. R.; BIESEBROECK, J.V. Market Structure and Innovation: A Dynamic Analysis of the Global Automobile Industry. **NBER Working Paper No. 15959**. May 2010.

HASSETT, K.A.; IVANOVA, Z.; KOTLIKOFF, L.J. Increased Investment, Lower Prices - The Fruits of Past and Future Telecom Competition. Mimeo. 2003.

HAUSMAN, J.; SIDAK, J. Did mandatory unbundling achieve its purpose? Empirical evidence from five countries. **Journal of Competition Law and Economics**, v. 1, p. 173-245, 2005.

HAZLETT, T.; BAZELON, C. Regulated unbundling of telecommunications networks: A stepping stone to facilities-based competition? George Mason University, 2005. Disponível em: <<http://mason.gmu.edu/~thazlett/pubs/Stepping%20Stone%20TPRC.10.04.05%20.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2013.

HÖFFLER, F. Cost and benefits from infrastructure competition, Estimating welfare effects from broadband access competition. **Telecommunications Policy**, v. 31, p. 401-418, 2007.

HORI, K.; MIZUNO, K. Access pricing and investment with stochastically growing demand. **International Journal of Industrial Organization**, v. 24, n.4, p. 705-808, 2006.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Análise e recomendações para as políticas públicas de massificação de acesso à Internet em banda larga. **Comunicado IPEA**, n. 46, abril de 2010.

\_\_\_\_\_. Desafios e oportunidades do setor de telecomunicações no Brasil. **Comunicado IPEA**, n. 57, maio de 2010.

JORDE, T.; SIDAK, G.; TEECE, D. Innovation, investment and unbundling. **Yale Journal on Regulation**, v. 17, n.1, p. 1-37, 2000.

KATZ, R. Estimating broadband demand and its economic impact in Latin America. **Proceedings of the 3<sup>rd</sup> ACORN-REDECOM Conference Mexico City**. 22-23 de maio de 2009.

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

KOUTSKY, T. M.; FORD, G. S. Broadband and economic development: a municipal case study from Florida. **Review of Urban & Regional Development Studies, Journal of the Applied Regional Science Conference**, Wiley-Blackwell, v. 17, n. 3, p. 219-229, 2005.

LAFFONT, J.-J.; TIROLE, J. **Competition in telecommunications**. Munich Lectures in Economics. Nova Iorque: MIT Press, 2000.

MACEDO, H. R.; 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**, Ipea, n. 1494, maio 2010.

———. 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**, Ipea, n. 1495, maio 2010.

———. Análise de possíveis determinantes da penetração do serviço de acesso à internet em banda larga nos municípios brasileiros. **Texto Para Discussão**, Ipea, n. 1503, agosto 2010.

OCDE. National Broadband Plans. **OECD Digital Economy Papers, No. 181**. OECD Publishing, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/5kg9sr5fmqwd-en>>. Acesso em: 02 jul. 2013.

PEREIRA, P.; RIBEIRO, T. The impact on broadband access to the Internet of the dual ownership of telephone and cable networks. **International Journal of Industrial Organization**, v. 29, n. 2, p. 283-293, mar. 2011.

PINDYCK, R. Mandatory unbundling and irreversible investment in telecom networks. **NBER Working Paper 10287**, fev. 2004. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w10287>>. Acesso em: 02 jul. 2013.

QIANG, C. Z. W.; ROSSOTTO, C. M.; KIMURA, K. Economic impacts of broadband. In: **ICAD2009 – Information and Communications For Development**. Extending Reach and Increasing Impact. Washington, DC: The World Bank, p. 35 a 50, Cap. 3, 2009. Disponível em:

<[http://siteresources.worldbank.org/EXTIC4D/Resources/IC4D\\_Broadband\\_35\\_50.pdf](http://siteresources.worldbank.org/EXTIC4D/Resources/IC4D_Broadband_35_50.pdf)>.

Acesso em: 02 jul. 2013.

REINO UNIDO. **Digital Britain**, Final Report. jun. 2009. Disponível em: <<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100511084737/http://interactive.bis.gov.uk/digital/britain/final-report/>>. Acesso em: 02 jul. 2013.

RÖLLER, Lars-Hendrik; WAVERMAN, Leonard. Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach. **American Economic Review**, v. 91, n. 4, set. 2001.

SRAER, D. Local Loop Unbundling and Broadband Penetration. Mimeo. 12 nov. 2008. Disponível em: <[http://www.princeton.edu/~dsraer/arcep\\_04.pdf](http://www.princeton.edu/~dsraer/arcep_04.pdf)>. Acesso em: 02 jul. 2013.

SAPPINGTON, D. On the irrelevance of input prices for make-of-buy decisions. **American Economic Review**, v. 95, n. 5, p. 1631-1638, 2005.

TELEBRASIL; TELECO. O Setor de Telecomunicações no Brasil - Uma Visão Estruturada. Nov. 2010. Disponível em: <[http://www.telebrasil.org.br/saiba-mais/O\\_Setor\\_de\\_Telecomunicacoes\\_no\\_Brasil\\_2010\\_nov\\_27.pdf](http://www.telebrasil.org.br/saiba-mais/O_Setor_de_Telecomunicacoes_no_Brasil_2010_nov_27.pdf)>. Acesso em: 02 jul. 2013.

VAREDA, J. Unbundling and Incumbent Investment in Quality Upgrades and Cost Reduction. **Autoridade da Concorrência de Portugal, Working Papers**, n. 31, nov. 2007. Disponível em: <[http://www.concorrenca.pt/download/WP39\\_Quality\\_upgrades\\_and\\_Bypass\\_under\\_Mandatory\\_Access.pdf](http://www.concorrenca.pt/download/WP39_Quality_upgrades_and_Bypass_under_Mandatory_Access.pdf)>. Acesso em: 02 jul. 2013.

\_\_\_\_\_. Quality upgrades and Bypass under Mandatory Access. **Autoridade da Concorrência de Portugal, Working Papers**, n. 39, abr. 2010. Disponível em: <[http://www.concorrenca.pt/vEN/Estudos\\_e\\_Publicacoes/Working\\_Papers/Pages/WP-n-39-Quality-upgrades-and-Bypass-under-Mandatory-Access.aspx?lst=1&pagenr=2](http://www.concorrenca.pt/vEN/Estudos_e_Publicacoes/Working_Papers/Pages/WP-n-39-Quality-upgrades-and-Bypass-under-Mandatory-Access.aspx?lst=1&pagenr=2)>. Acesso em: 02 jul. 2013.

VAREDA, J.; HOERNIG, S. The race for telecoms infrastructure investment with bypass: can access regulation achieve the first best? **Autoridade da Concorrência de Portugal, Working Papers**, n. 29, nov. 2007. Disponível em: <[http://www.concorrencia.pt/download/WP29\\_race\\_for\\_telecoms.pdf](http://www.concorrencia.pt/download/WP29_race_for_telecoms.pdf)>. Acesso em: 02 jul. 2013.

VICKERS, J . S. The evolution of market structure when there is a sequence of innovations. **Journal of Industrial Economics**, v. 3, n. 5, p.1-12, 1986.

VOGELSANG, I. The tension between incentive regulation and investments in network industries. **CESifo DICE Report**, Ifo: Institute for Economic Research at the University of Munich, v. 8, n. 3, p. 13-18, dez. 2010.

WALLSTEN, S.; HAUSLADEN, S. Net neutrality, unbundling and their effects on international investment in next generation networks. **Review of Network Economics**, v. 8, n.1, p. 90-112, 2009.

WAVERMAN, L.; MESCHI, M.; REILLIER, B.; DASGUPTA, K. Access regulation and infrastructure investment in the telecommunications sector: an empirical investigation. **Report by LECG Consulting**, 2007.

WILLIG, R.; LEHR, W.; BIGELOW, J.; LEVINSON, S. Stimulating Investment and the Telecommunications Act of 1996. **FCC Docket**. Report led by AT&T, p. 1-338, 2002.

WOHLERS, M. de A.; ABDALA, R. F. de S.; KUBOTA, J. M. de O. L. C. Banda larga no Brasil – por que ainda não decolamos? **Radar – Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**, Ipea, n. 5, p. 9-15, dez. 2009.

XIAO, M; ORAZEM, P. Do entry conditions vary over time? Entry and competition in the broadband market: 1999-2003. Working Paper. 2006. Disponível em: <[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=895177](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=895177)>. Acesso em: 02 jul. 2013.

XIAO, M; ORAZEM, P. Does the fourth entrant make any difference? Entry and competition in the early US broadband market. **International Journal of Industrial Organization**, v. 29, p. 547-561, 2011.