

Puig Gabarró, Pau et al.

Working Paper

Medição do impacto socioeconômico do desenvolvimento de infraestrutura de última milha na América Latina e no Caribe

IDB Working Paper Series, No. IDB-WP-1326

Provided in Cooperation with:

Inter-American Development Bank (IDB), Washington, DC

Suggested Citation: Puig Gabarró, Pau et al. (2022) : Medição do impacto socioeconômico do desenvolvimento de infraestrutura de última milha na América Latina e no Caribe, IDB Working Paper Series, No. IDB-WP-1326, Inter-American Development Bank (IDB), Washington, DC, <https://doi.org/10.18235/0004326>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/290043>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>

DOCUMENTO DE TRABALHO DO BID Nº IDB-WP-1326

Medição do impacto socioeconômico do desenvolvimento de infraestrutura de última milha na América Latina e no Caribe

Pau Puig Gabarró
Raúl Katz
Hernán Galperin
Fernando Callorda
Enrique Iglesias Rodríguez
Antonio García Zaballos
Marcos Robles
Ramiro Valencia

Banco Interamericano de Desenvolvimento
O Setor de Instituições para o Desenvolvimento
Divisão de Conectividade, Mercados e Finanças

Medição do impacto socioeconômico do desenvolvimento de infraestrutura de última milha na América Latina e no Caribe

Pau Puig Gabarró
Raúl Katz
Hernán Galperin
Fernando Callorda
Enrique Iglesias Rodríguez
Antonio García Zaballos
Marcos Robles
Ramiro Valencia

Catálogo na fonte fornecida pela
Biblioteca Felipe Herrera do
Banco Interamericano de Desenvolvimento

Medição do impacto socioeconômico do desenvolvimento de infraestrutura de última milha na América Latina e no Caribe / Pau Puig Gabarró, Raúl Katz, Hernán Galperin, Fernando Callorda, Enrique Iglesias Rodríguez, Antonio García Zaballos, Marcos Robles, Ramiro Valencia.

p. cm. — (Documento de trabalho do BID ; 1326)

Inclui referências bibliográficas.

1. Infrastructure (Economics)-Latin America. 2. Infrastructure (Economics)-Caribbean Area. 3. Information technology-Social aspects-Latin America-Econometric models. 4. Information technology-Social aspects-Caribbean Area-Econometric models. 5. Information technology-Economic aspects-Latin America. 6. Information technology-Economic aspects-Caribbean Area. 7. Digital communications-Economic aspects-Latin America. 8. Digital communications-Economic aspects-Caribbean Area. I. Puig Gabarró, Pau. II. Katz, Raúl. III. Galperin, Hernán. IV. Callorda, Fernando. V. Iglesias Rodríguez, Enrique. VI. García Zaballos, Antonio. VII. Robles, Marcos. VIII. Valencia, Ramiro. IX. Banco Interamericano de Desenvolvimento. Divisão de Conectividade, Mercados e Finanças. X. Série. IDB-WP-1326

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2022 Banco Interamericano de Desenvolvimento. Esta obra está licenciada sob uma licença Creative Commons IGO 3.0 Atribuição-NãoComercial-SemDerivações (CC BY-NC-ND 3.0 IGO) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>)

e pode ser reproduzida com atribuição ao BID e para qualquer finalidade não comercial. Nenhum trabalho derivado é permitido:

Qualquer controvérsia relativa à utilização de obras do BID que não possa ser resolvida amigavelmente será submetida à arbitragem em conformidade com as regras da UNCITRAL. O uso do nome do BID para qualquer outra finalidade que não a atribuição, bem como a utilização do logotipo do BID serão objetos de um contrato por escrito de licença separado entre o BID e o usuário e não está autorizado como parte desta licença CC-IGO.

Antecedida de um processo de revisão por pares, e com o consentimento prévio e por escrito pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento, uma versão revisada deste trabalho também pode ser reproduzida em qualquer revista acadêmica, incluindo aqueles indexados pelo EconLit da American Economic Association, desde que o BID seja creditado e que o(s) autor(es) não receba(m) nenhuma renda pela publicação. Portanto, a restrição para receber rendimentos dessa publicação só se aplicará ao(s) autor(es) da publicação. No que diz respeito a essa restrição, em caso de divergência entre a licença Creative Commons IGO 3.0 Atribuição-NãoComercial-SemDerivações e estas declarações, estas declarações deverão prevalecer.

Note-se que o link fornecido acima inclui termos e condições adicionais da licença.

As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a posição do Banco Interamericano de Desenvolvimento, de sua Diretoria Executiva, ou dos países que eles representam.



Medição do impacto socioeconômico do desenvolvimento de infraestrutura de última milha na América Latina e no Caribe

Pau Puig Gabarró, Raúl Katz, Hernán Galperin,
Fernando Callorda, Enrique Iglesias Rodríguez, Antonio
García Zaballos, Marcos Robles y Ramiro Valencia

Resumo

O objetivo deste estudo é estimar o impacto socioeconômico da implantação da infraestrutura digital de última milha na América Latina e no Caribe. Para medir o impacto econômico e social desse tipo de infraestrutura, a análise diferencia de acordo com o contexto geográfico (urbano e rural), gênero e nível educacional, e detalha os efeitos e canais de transmissão que vinculam a implantação de infraestruturas de última geração. milha de infraestrutura de arte com alguns benefícios socioeconômicos. Em particular, os resultados deste estudo mostram que a banda larga melhora a geração de empregos, a transição para a formalidade e os níveis salariais de toda a população. Entretanto, os resultados indicam que a diferença entre a população com maior qualificação e a população com menos competências surge em termos do nível de impacto. Os resultados também revelam que a implantação da banda larga pode gerar um aumento da desigualdade entre os gêneros, entre a população urbana e a população rural, e entre indivíduos com mais anos de educação formal e indivíduos com menos anos de educação formal se não for acompanhada de políticas públicas que possibilitem o acesso ao uso igualitário dessa tecnologia. Essa evidência concorda com a encontrada em estudos anteriores que destacam a complementaridade entre banda larga e nível de qualificação e habilidades na estimativa de benefícios. Por isso, a contribuição das políticas públicas deve ser considerada como um mecanismo compensatório para neutralizar os efeitos inesperados. O conjunto de resultados constitui uma rica base empírica que poderá auxiliar os governos da região a tomar decisões de políticas públicas levando em conta a importância de estender a implantação da última milha ao contexto rural.

Códigos JEL: G18, G28, L96, L86, L42

Palavras-chave: infraestrutura digital, conectividade, inclusão, economia digital

Autores

Pau Puig Gabarró

Tem mestrado em Gestão Internacional de Empresas pela Universidade Internacional Menéndez Pelayo e em Telecomunicações pela Universidade Pompeu Fabra. Atua como especialista em Telecomunicações no Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), de onde presta apoio aos governos da América Latina e do Caribe para a reforma de políticas públicas sobre tecnologias digitais e o planejamento e execução de investimentos em infraestrutura de telecomunicações. Anteriormente, exerceu funções similares no Banco Mundial.

Raúl Katz

Tem doutorado em Ciências Políticas e Administração de Empresas e em Tecnologias e Políticas de Comunicações pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT), mestrado e licenciatura em Ciências da Comunicação pela Universidade de Paris e em Ciências Políticas pela Universidade de Paris-Sorbonne. Trabalhou durante 20 anos na Booz Allen & Hamilton como sócio chefe do Departamento de Telecomunicações nas Américas e membro da equipe de gestão da empresa. É presidente da Telecom Advisory Services, LLC e diretor de Pesquisa de Estratégia de Negócios no Instituto de Teleinformação da Columbia Business School, bem como professor visitante do Programa de Gestão de Telecomunicações da Universidade de San Andrés.

Hernán Galperin

Tem doutorado e mestrado em Comunicações pela Stanford University e licenciatura em Sociologia e Economia pela Universidade de Buenos Aires. Foi professor do Departamento de Ciências Sociais da Universidade de San Andrés, onde foi também diretor do Mestrado em Tecnologia da Informação e Telecomunicações. Atualmente, atua como professor associado e reitor adjunto da Escola de Comunicação Annenberg na Universidade do Sul da Califórnia, e como diretor da Rede de Pesquisas Annenberg em Comunicação Internacional.

Fernando Callorda

Tem mestrado e licenciatura em Economia pela Universidade de San Andrés. Atua como gerente de projetos na Telecom Advisory Services, LLC; é pesquisador na Rede Nacional das Universidades Públicas da Argentina e professor de Economia Política na Universidade Nacional de La Matanza (UNLAM). Antes de ingressar na Telecom Advisory Services, LLC, trabalhou como analista no Congresso da República Argentina e como auditor na Deloitte.

Enrique Iglesias Rodríguez

Tem mestrado em Mercados Bancários e Financeiros pela Universidade Carlos III e em Telecomunicações pela Universidade Autônoma de Madri. É especialista em Telecomunicações na Divisão de Conectividade, Mercados e Finanças do BID, de onde tem auxiliado os governos da América Latina e do Caribe no desenvolvimento de agendas de banda larga e economia digital por meio de assistência técnica e operações de empréstimo. Anteriormente, trabalhou como consultor de estratégia e operações em Madri, de onde prestou serviços a empresas líderes do setor de telecomunicações na América Latina, Caribe e Europa.

Antonio García Zaballos

É doutor em Economia pela Universidade Carlos III de Madri. Atua como professor de Finanças Aplicadas a Telecomunicações no Instituto de Empresa e de Regulação Econômica na American University e na Universidade Johns Hopkins. É autor de diversas publicações sobre aspectos econômicos e regulatórios aplicados ao setor de telecomunicações e especialista chefe de telecomunicações para a Gerência de Instituições para o Desenvolvimento do BID, além de coordenador da plataforma de banda larga da mesma instituição. Tem grande experiência no setor de telecomunicações, onde exerceu sua atividade profissional em diferentes cargos de responsabilidade. Na Deloitte Espanha, esteve à frente do setor de Regulação para a América Latina e o Caribe; antes disso, foi Economista Chefe do Escritório de Estudos Econômicos Regulatórios da Telefónica de España e Subdiretor de Análise Econômica e Mercados na agência reguladora de telecomunicações da Espanha.

Em sua trajetória profissional, foi assessor de agências reguladoras, operadoras de telecomunicações e governos em países como Arábia Saudita, Argentina, China, Equador, Paraguai, Polônia, República Checa e República Dominicana. É membro de diversos comitês técnicos de especialistas, inclusive do Fórum Econômico Mundial (FEM), no âmbito da iniciativa Internet para Todos, e da Comissão de Banda Larga das Nações Unidas.

Marcos Robles

Tem mestrado em Economia pelo Centro de Pesquisa e Docência Econômicas do México. É economista pesquisador no Setor Social do BID. Anteriormente, trabalhou na Unidade de Pobreza e Desigualdade e no Departamento de Pesquisa da mesma instituição. Prestou assessoria técnica a projetos do Banco relacionados à pobreza, desigualdade e direcionamento de programas sociais para Equador, Honduras, Jamaica, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru e República Dominicana. Antes de ingressar no BID, foi assessor do Instituto Nacional de Planejamento e do Instituto Nacional de Estatística e Gerente de Métodos Quantitativos na Maximixe Consulting no Peru. Foi coordenador técnico do Programa para Melhoria de Pesquisas e Medição das Condições de Vida na América Latina e no Caribe (MECOVI) do BID, do Banco Mundial e da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), bem como do Projeto de Orçamento e Despesas Sociais do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) no Paraguai. Foi também professor de Econometria e Métodos Quantitativos em várias universidades do México e Peru. Seu campo de pesquisa tem como foco assuntos relacionados à pobreza, desigualdades e assistência social.

Ramiro Valencia

É mestre em Economia pela Faculdade Latino-Americana de Ciências Sociais (FLACSO), sede Equador, e engenheiro eletrônico e de telecomunicações pela Escola Politécnica Nacional do Equador. Atualmente, é consultor na Telecom Advisory Services, LLC; trabalhou por nove anos no Ministério das Telecomunicações e na Agência de Regulação e Controle das Telecomunicações do Equador, onde ocupou o cargo de diretor de Estudos, Análise Estatística e de Mercado.

Índice

Sumário	1
Introdução	27
1. A natureza do problema a ser investigado	29
2. Evidências geradas pela pesquisa acadêmica	35
2.1. Pesquisas baseadas em modelos econométricos de mínimos quadrados ordinários	35
2.2. Pesquisas baseadas em modelos de diferenças em diferenças	44
3. Hipóteses a considerar na análise regional	50
4. Análise regional do impacto sobre as rendas	51
4.1. Metodologia	51
4.2. Dados utilizados	52
4.3. Resultados	57
4.4. Discussão dos resultados	83
5. Análise regional do impacto sobre os indicadores de emprego	87
5.1. Metodologia	87
5.2. Dados utilizados	88
5.3. Resultados	89
5.4. Discussão dos resultados	113
6. Implicações das políticas públicas	116
Bibliografia	121
Anexo Países e unidades subsoberanas considerados na análise regional	127

Sumário

O objetivo deste estudo é estimar o impacto socioeconômico da implantação da infraestrutura digital de última milha na América Latina e no Caribe.

Para esta tarefa, o estudo considerou cinco módulos analíticos:



Uma análise regional baseada em um painel de dados consolidados de 16 países, com o objetivo de determinar as correlações entre a implantação da última milha e o impacto socioeconômico.



Quatro estudos econométricos para uma mesma quantidade de países (Brasil, El Salvador, Equador e Jamaica) (Puig Gabarró et al., 2022a; 2022b; 2022c; 2022d), nos quais a implantação da infraestrutura de última milha é analisada de forma quase aleatória para verificar um vínculo causal entre essa infraestrutura e determinados indicadores socioeconômicos. A seleção destes quatro países não foi determinada somente pela disponibilidade de dados, mas também porque cada um deles tem um perfil socioeconômico e tecnológico diferente (ver Tabela R.1).

Tabela R1. Perfil socioeconômico e tecnológico dos países estudados

País	Brasil		Equador		El Salvador		Jamaica		Fontes
Ano	2007	2018	2011	2019	2008	2019	2014	2018	
PIB per capita (USD correntes)	\$12.550	\$15.020	\$9.858	\$11.851	\$6.063	\$9.147	\$8.545	\$9.969	FMI (2019)
Taxa de desemprego	8,33%	12,33%	3,46%	3,81%	5,88%	3,96%	13,74%	9,10%	OIT (2021)
Adoção de BLF (% de domicílios)	13,49%	51,05%	21,24%	59,61%	7,81%	31,17%	18,94%	34,89%	UIT (2022)
Velocidade da BLF (Mbps)	1,11	28,53	2,55	22,96	1,30	12,41	6,90	21,60	Ookla (2022)

Fonte: Elaboração própria

Observação: Cifras monetárias expressas em dólares dos EUA.

BLF: Banda Larga Fixa.

Este documento apresenta uma análise da pesquisa acadêmica sobre esse tema – a implantação da infraestrutura digital de última milha – e os resultados da análise regional, bem como uma comparação entre esses resultados e os de cada país em particular.

O problema a ser investigado

Nos últimos 15 anos, a implantação e a adoção da banda larga na América Latina e no Caribe avançaram em ritmo acelerado. Em termos agregados, a penetração da banda larga fixa por domicílio aumentou de uma média ponderada de 24,87% em 2010 para 56,47% em 2020 (UIT, 2022), embora, como esperado, haja uma variação significativa entre os países da região. Esta mesma tendência pode ser detectada no caso da banda larga móvel, onde a penetração ponderada de assinantes únicos¹ na região aumentou de 19,78% para 56,82% no mesmo período (GSMA, 2021). Neste contexto de adoção crescente, tal como ocorre em todas as regiões geográficas do mundo, a penetração de banda larga fixa e móvel varia significativamente entre as zonas urbanas e rurais. No nível agregado, a CEPAL estima que na América Latina e no Caribe a adoção da banda larga fixa seja de 67% nas zonas urbanas e de 23% no contexto rural (CEPAL, 2020). Uma das principais variáveis que explica esta diferença é a defasagem existente na oferta, ou seja, a cobertura de serviço limitada fora das áreas urbanas.

Nesse contexto dicotômico, os governos da América Latina e do Caribe devem tomar decisões de políticas públicas para estender a implantação da última milha ao meio rural. Embora as evidências geradas no nível agregado sobre o impacto socioeconômico da banda larga sejam aplicáveis às áreas rurais, a infraestrutura digital de última milha é um mecanismo que pode ajudar a sanar a dualidade urbano-rural, problema que se acentuou no contexto das condições geradas pela pandemia de COVID-19. Além disso, pesquisas recentes vincularam a implantação da infraestrutura de banda larga a uma maior capacidade de resiliência econômica (Katz e Jung, 2021; García Zaballo et al., 2020; Katz, Jung e Callorda, 2020).

Portanto, o foco analítico deste estudo é aprofundar a mensuração do impacto econômico e social deste tipo de infraestrutura, diferenciar a análise de acordo com o contexto geográfico (urbano e rural), gênero e nível de escolaridade, além de detalhar os efeitos e canais de transmissão que vinculam a implantação da infraestrutura de última milha a alguns benefícios socioeconômicos. Esta compreensão ajudará os governos da região a tomar decisões de política pública levando em consideração a importância de estender a implantação da última milha ao contexto rural.

¹ O indicador "assinantes únicos" é diferente do total de conexões, uma vez que considera apenas os indivíduos que têm uma assinatura do serviço.

Antecedentes da literatura de pesquisa

Até o momento, os estudos comparativos do impacto da infraestrutura digital de última milha em ambientes urbanos e rurais, com base na metodologia de modelos econométricos de mínimos quadrados ordinários, já identificaram sete efeitos diferentes:

- As áreas urbanas tendem a beneficiar mais do que as rurais, pois concentram os setores mais intensivos em transações e uso da informação.
- A partir de uma dimensão temporal, estes benefícios das áreas urbanas, como os impactos sobre o emprego e os salários, ocorrem mais rapidamente nas cidades do que nas comunidades rurais; contudo, uma vez que alcancem tais comunidades eles se tornam duradouros e sustentáveis.
- As comunidades rurais que se encontram na periferia das áreas urbanas apresentam mais benefícios em empregos, salários e empreendimentos em comparação com outras mais isoladas, já que a implantação da banda larga facilita o deslocamento de alguns setores industriais do centro metropolitano para a periferia.
- As áreas urbanas e suburbanas com maior concentração de trabalhadores qualificados recebem maiores benefícios com a implantação da banda larga, sobretudo por meio do aumento da produtividade das empresas mais avançadas tecnologicamente.
- A implantação da banda larga nas áreas rurais está associada ao crescimento do PIB (ainda que a uma taxa inferior à das áreas urbanas) e à perda de postos de trabalho menos produtivos no curto prazo, uma vez que o impacto positivo na produtividade tem como consequência a substituição de capital-trabalho que não é compensada pelo efeito inovador e pela criação de empreendimentos observados nas cidades.

- A variação no impacto da banda larga é determinada pelo nível de capital humano. A complementaridade entre o nível de capacitação dos trabalhadores e a banda larga determina que, com a implantação desta última, os salários e o nível de emprego aumentem entre os trabalhadores mais capacitados e diminuam entre os menos qualificados, fenômeno que aumenta a desigualdade. O canal de impacto da banda larga é o aumento da produtividade e o desempenho das empresas que se beneficiam com a implantação dessa tecnologia.

- O acesso à Internet contribuiria para reduzir o déficit de participação da mulher na força de trabalho, se levarmos em consideração que o acesso ao serviço poderia mudar a estratégia das mulheres na busca por emprego. Tal comportamento é mais frequente entre as mulheres jovens, mulheres com níveis educacional baixo e mulheres solteiras, e parte da premissa de que o maior acesso à informação pode explicar o aumento da participação no mercado de trabalho.

Da mesma forma, os estudos que comparam o impacto da infraestrutura digital de última milha em áreas urbanas e rurais, realizados com base nas metodologias de correspondência do escore de propensão (*propensity score matching*) e diferenças em diferenças (*difference-in-differences*), encontraram efeitos diferentes de acordo com o universo considerado:

- As áreas rurais tendem a se beneficiar mais da disponibilidade de banda larga, levando em conta que existe uma presença maior de estabelecimentos públicos, como unidades de atendimento, telecentros, centros educacionais ou outros, que promovem o acesso à informação, o que representa benefícios maiores para a população devido à possibilidade de promover os serviços e produtos que podem oferecer no mercado.
- O impacto da disponibilidade da banda larga sobre o emprego de mão de obra qualificada geralmente é maior na maioria das áreas rurais do que nas áreas urbanas. De forma geral, as localidades rurais isoladas mostram um impacto significativo no emprego; além disso, todas as áreas mostram um ganho expressivo nos níveis de renda, taxa de desemprego e quantidade de estabelecimentos.

- Embora geralmente a implantação da banda larga implique uma variação positiva na renda de toda a população rural, o uso do serviço ou de equipamentos promove um aumento maior em todas as variáveis estudadas.
-
- A diferenciação de um impacto menor em áreas não metropolitanas ou rurais com disponibilidade elevada de banda larga em relação a áreas do mesmo tipo com disponibilidade baixa é explicada pelo fato de que nos condados com cobertura elevada os domicílios não atendidos não estão esperando pelo acesso à banda larga, ao passo que, inversamente, em condados com cobertura baixa o aumento da disponibilidade leva a um aumento da renda, já que há uma população à espera de acesso à banda larga para conseguir gerar benefícios econômicos.

Hipóteses do estudo

As evidências geradas por pesquisas anteriores permitiram elaborar 11 hipóteses de trabalho a serem avaliadas no contexto da América Latina e Caribe, que podem ser agrupadas em cinco categorias.

Impacto econômico agregado



H1: A implantação da banda larga fixa gera um impacto positivo sobre a renda total e do trabalho do domicílio.



H2: A implantação da banda larga está associada a um aumento da população empregada e do emprego formal.

Impacto comparado urbano-rural

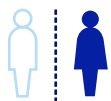


H3: Em termos econômicos (crescimento da renda, total e do emprego), as áreas urbanas tendem a se beneficiar mais do que as rurais com a implantação da banda larga, pois concentram os setores industriais mais intensivos em transações e informações (por exemplo, serviços financeiros ou atividades profissionais).

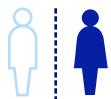


H4: As áreas urbanas tendem a se beneficiar mais do que as rurais em termos de geração de empregos e de empregos formais, pois concentram os setores industriais mais intensivos em transações e uso da informação.

Impacto comparado por gênero



H5: O uso da Internet contribui para a redução da disparidade de renda entre homens e mulheres, pois o acesso a esse serviço permite que elas consigam empregos mais bem remunerados.



H6: O uso da Internet contribui para a redução da defasagem de gênero no mercado de trabalho, já que o acesso ao serviço pode ajudar particularmente as mulheres a terem acesso a empregos com remuneração melhor.

Impacto comparado por escolaridade



H7: O impacto econômico do acesso à banda larga é maior para a população mais instruída, pois tem um nível mais alto de alfabetização digital.



H8: O impacto econômico nas áreas rurais varia de acordo com o nível do capital humano e de habilidades digitais: quanto maior a escolaridade, maior o impacto sobre o emprego.

Impacto temporal



H9: O impacto econômico (medido em renda total e renda do trabalho) pode aumentar com o tempo, devido ao aumento da experiência no uso do serviço.



H10: No curto prazo, o benefício econômico em termos trabalhistas é um aumento nos empregos formais e, a longo prazo, na geração de empregos.



H11: O benefício nas áreas rurais menor que nas áreas urbanas também se manifesta ao longo do tempo: o impacto sobre as rendas rurais aparece no médio e longo prazos em comparação com a economia como um todo. A causalidade pode ser atravessada por um fator temporal, pelo qual a implantação da infraestrutura de última milha não gera benefícios simultâneos ou no curto prazo, mas apenas no médio e longo prazo.

Metodologia de análise

O objetivo da análise regional foi aplicar a metodologia de diferenças em diferenças a uma base consolidada de unidades subsoberanas (distritos, municípios e regiões) de países da América Latina e Caribe. Isso permite comparar o efeito econômico (aumento da renda, geração de empregos e incremento do trabalho formal) resultante do tratamento recebido por algumas unidades subsoberanas (isto é, quando passam a contar com acesso de banda larga fixa) com aquelas que não mudam de condição (ou seja, que não são beneficiadas com a implantação de banda larga fixa de última milha).

Para avaliar o impacto da implantação da infraestrutura de última milha sobre a renda, especifica-se um modelo de diferenças em diferenças, de acordo com a equação 1. Trata-se de uma regressão simples, que determina o efeito sobre a renda gerada de residir em uma área onde existe a possibilidade de ter acesso à oferta de serviços de banda larga domiciliar.

$$\ln(Y_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Tratamento}_{it} + \beta_2 \cdot \text{Ano}_t + \beta_3 \cdot \text{Área}_i + \beta_4 \cdot X_{it} + \mu_{it} \quad \textcircled{1}$$

Onde:

Y_{it} : Renda

Tratamento_{it}: É a variável que distingue os grupos.

- 1: Áreas com oferta de banda larga domiciliar, definidas como áreas onde ao menos 10% dos domicílios pesquisados adotam o serviço.
- 0: Áreas sem oferta de banda larga domiciliar, definidas como áreas onde menos de 10% dos domicílios pesquisadas adotam o serviço.

Ano_t : Corresponde a um efeito fixo para cada ano entre 2008 e 2019.

$\acute{A}rea_i$: Corresponde a um efeito fixo para cada área geográfica (unidade subnacional) incluída na regressão.

X_{it} : É uma matriz de outras variáveis independentes usadas como controle nas especificações, como área urbana e rural, gênero e anos de estudo.

μ_{it} : É o termo de erro.

Na relação com a variável dependente, aplicam-se diferentes modelos econométricos, considerando tanto a renda total (que inclui também as rendas que não são do trabalho, como aluguéis ou remessas) como as rendas exclusivamente do trabalho.

São feitas especificações diferentes do modelo econométrico correspondente à Equação 1 para as variáveis independentes de cada análise. Em primeiro lugar, avalia-se a relação direta entre o tratamento e a renda. Posteriormente, entendendo que tanto os anos de estudo quanto a área de domicílio são fatores que afetam as rendas, inclui-se um controle adicional para esses fatores. Por fim, é acrescentado um terceiro modelo com um controle adicional por gênero. Todas as especificações incluem controles para efeito fixo de ano (uma variável binária para cada ano incluído na regressão) e área geográfica (uma variável binária para cada unidade subsoberana incluída na regressão).

Para avaliar o impacto da implantação de infraestrutura de última milha sobre os indicadores de emprego (porcentagens da população empregada, população inativa, população desempregada e proporção entre trabalhadores formais e informais)², especifica-se um modelo de diferenças em diferenças, de acordo com a seguinte equação:

$$Porcentagem\ da\ população\ por\ grupo_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot Tratamento_{it} + \beta_2 \cdot Ano_t + \beta_3 \cdot \acute{A}rea_i + \beta_4 \cdot X_{it} + \mu_{it} \quad (2)$$

² A porcentagem de empregados formais é calculada dividindo-se o número de empregos formais pelo número total de empregos (formais e informais).

Esta é uma regressão simples, que determina o efeito nas porcentagens de cada grupo, gerado por residir em uma área onde existe a possibilidade de acessar o serviço de banda larga residencial.

Onde:

Porcentagem da população por grupo_{it}: Porcentagem da população empregada, inativa e desempregada e relação entre trabalhadores formais e informais.

Tratamento_{it}: É a variável que distingue os dois grupos.

- 1: Áreas com oferta de banda larga domiciliar, definidas como áreas onde ao menos 10% dos domicílios pesquisados adotam o serviço.
 - 0: Áreas sem oferta de banda larga domiciliar, definidas como áreas onde menos de 10% dos domicílios adotam o serviço.
-

Ano_t: Corresponde a um efeito fixo para cada ano entre 2008 e 2019.

Área_i: Corresponde a um efeito fixo para cada área geográfica (unidade subnacional) incluída na regressão.

X_{it}: É uma matriz de outras variáveis independentes que são usadas como controle em algumas especificações.

μ_{it}: É o termo de erro.

Para as variáveis independentes utilizadas em cada análise, são feitas diferentes especificações dos modelos econométricos. O primeiro modelo avalia a relação direta entre o tratamento e a porcentagem da população por grupo ocupacional. O segundo, com a hipótese de que as rendas esperadas possam afetar as decisões de participação trabalhista, inclui um controle por rendas totais; e, em um terceiro modelo, inclui-se outro controle por rendas do trabalho. Todas as especificações incluem controles para efeito fixo de ano (uma variável binária para cada ano incluído na regressão) e área geográfica (uma variável binária para cada unidade subsoberana incluída na regressão).

A análise regional foi realizada com base nos dados sobre adoção de banda larga gerados pelas pesquisas nacionais por amostragem de domicílios de países da América Latina e Caribe, incluídos na base de dados adaptada do BID. Partindo das informações disponíveis nesta base de dados, foram incluídos 16 países na análise (Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, El Salvador, Equador, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Panamá, Paraguai, Peru, República Dominicana e Uruguai) entre 2008 e 2019. A falta de disponibilidade de dados em painel no nível de domicílio/individual foi solucionada por meio de pseudopainéis com as unidades subsoberanas.³ Neste sentido, o passo seguinte foi calcular, para cada ano e unidade subsoberana, a média (ponderada pelo peso de cada observação individual) dos indicadores de interesse (acesso à Internet, renda total, renda do trabalho, anos de estudo, gênero, população urbana e população rural). Deste modo, a análise terminou com 2.159 observações para os anos de 2008 a 2019 (ver Tabela 12).

³ Esta foi a metodologia aplicada no caso do Equador para solucionar a falta de dados em painel e permitir a realização da análise de longo prazo.

Análise de resultados

Em termos das hipóteses a considerar, os resultados da análise regional permitem tirar as seguintes conclusões:

CONCLUSÕES

Impacto econômico agregado



C1: Confirma-se a hipótese de que a banda larga fixa gera impacto positivo sobre a renda total e a renda do trabalho. Como consequência da implantação do serviço, verifica-se um impacto positivo e significativo sobre as rendas totais e do trabalho de 6,92% (US\$ 26,46 segundo paridade do poder de compra [PPC])⁴ e 7,43% (US\$ 22,38), respectivamente.



C2: Confirma-se a hipótese de que a banda larga gera incentivos para a adesão da população ativa. Como consequência da implantação do serviço, a percentagem da população inativa diminui 0,80 ponto percentual, o que gera um efeito positivo na população empregada de 0,84 ponto percentual. Além disso, confirma-se a hipótese de que a banda larga produz efeito positivo sobre os empregos de maior qualidade, o que se reflete no aumento do trabalho formal. Em particular, observa-se que, em média, o trabalho formal aumenta 0,66 ponto percentual, o que implica um incremento de 1,84%.

⁴ Para fins deste estudo, todos os valores serão apresentados em dólares dos EUA, segundo a paridade do poder de compra.

Impacto comparado urbano-rural



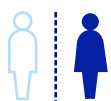
C3: Confirma-se a hipótese de que, como consequência da implantação de banda larga, as áreas urbanas tendem a se beneficiar mais que as rurais em termos de renda total e do trabalho. Em particular, verifica-se que, em termos gerais, a oferta de banda larga nos centros urbanos tem impacto positivo sobre a renda total e do trabalho (mensal) de 4,33% (US\$ 19,46) e 4,96% (US\$ 17,63), respectivamente, enquanto nas áreas rurais esse impacto não é significativo, exceto em determinadas condições (ver H8).



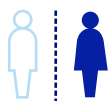
C4: Confirma-se a hipótese de que, em consequência da implantação de banda larga, as áreas urbanas tendem a se beneficiar mais que as áreas rurais em termos de emprego (geração de emprego e trabalho formal), já que concentram os setores industriais com maior volume de transações e informações. Com efeito, verifica-se nos centros urbanos uma migração da população inativa (0,43 ponto percentual) para a população empregada (0,44 ponto percentual). Este efeito não é registrado nas áreas rurais.⁵ Nota-se que, nas áreas urbanas, o trabalho formal aumenta 1,55 ponto percentual, ao passo que nas rurais o impacto é significativo, porém menor, de 0,97 pontos percentuais. Considerando a temporalidade, nas áreas rurais não há impacto da migração da população inativa para a empregada, mantendo-se o efeito na melhoria do trabalho formal.

⁵ A taxa de ocupação é de 54,58% nas áreas urbanas e de 41,30% nas rurais (Tabela 33). A distribuição é semelhante nas áreas rurais (ver tabela 35): 53,81% e 44,31%, respectivamente. O desemprego é maior nas áreas urbanas que nas rurais, com níveis de 4,12% e 1,88%, respectivamente (tabelas 34 e 36); no entanto, em nenhum dos casos se verifica um impacto estatisticamente significativo.

Impacto comparativo de gênero



C5: Não se confirma a hipótese de que o acesso à Internet contribui para reduzir a diferença de renda entre homens e mulheres. Em particular, o impacto em termos percentuais sobre as rendas do trabalho é bastante semelhante entre homens e mulheres (7,55% para homens em contraste com 6,92% para mulheres). Isto determina um aumento de US\$ 23,68 na renda do trabalho dos homens e de US\$ 20,01 na das mulheres (16% menor). Este resultado mostra que com a introdução da banda larga aumenta a diferença de renda do trabalho entre os gêneros. Mais uma vez, essa desigualdade exige a implementação de políticas públicas destinadas a solucionar essa desigualdade progressiva. Por outro lado, se for analisado o subgrupo da população com menos de oito anos de educação formal, observa-se que a introdução da banda larga gera um efeito equalizador de renda entre homens e mulheres. Nesse subgrupo, a diferença entre homens e mulheres se reduz em 9% e 2% para a renda total e do trabalho, respectivamente.



C6: A hipótese de que o uso da Internet contribuía para a redução da diferença trabalhista entre homens e mulheres não se confirma. Embora os resultados mostrem que para os homens há uma migração da população inativa para a empregada, o mesmo não acontece com as mulheres, entre as quais essa migração não é significativa. O trabalho formal aumenta 1,27 ponto percentual entre os homens, enquanto entre as mulheres não se observa um efeito estatisticamente significativo. Este resultado mostra que a implantação de banda larga pode gerar um aumento da desigualdade entre os gêneros sempre que não for acompanhada por políticas públicas que permitam um aproveitamento igualitário desta tecnologia.

Impacto comparado por escolaridade



C7: A hipótese de que o impacto econômico da banda larga é maior sobre a população com nível de escolaridade maior é confirmada, dado que este grupo registra um nível mais alto de alfabetização digital. Isso pode ser notado diante do papel que a educação formal desempenha na renda das populações com nível maior (mais de 11 anos) e menor (menos de oito anos). No grupo com mais anos de educação formal, a implantação de banda larga apresenta impacto positivo sobre rendas do trabalho de 10,56% (US\$ 52,97), contra apenas 5,55% (US\$ 11,89) para o grupo com menos educação formal.



C8: Confirma-se a hipótese de que o impacto econômico da banda larga nas áreas rurais depende do acesso a equipamentos e habilidades digitais para o uso da Internet. O impacto sobre a renda da população das áreas rurais é positivo e significativo para aqueles com mais de 11 anos de educação formal, grupo onde é mais provável que exista utilização do serviço e disponibilidade de equipamento. Em particular, para este grupo o impacto positivo sobre a renda total e do trabalho é de 10,50% (US\$ 39,59) e de 11,51% (US\$ 35,46), respectivamente. De acordo com estes resultados, é possível concluir que, *ceteris paribus*, ao funcionar como determinante de um benefício maior resultante da banda larga, o nível de escolaridade leva a um agravamento da desigualdade social.⁶ Isso destaca a importância de implementar políticas públicas que permitam compensar tal desvantagem.⁷

⁶ Uma extensão do efeito popularmente conhecido como “efeito Mateo”, segundo o qual o nível de escolaridade acaba gerando um aumento da diferença social. Ver Rigney (2010).

⁷ Este fenômeno de aumento da desigualdade a partir da disseminação de tecnologias digitais foi referido recentemente em um estudo da CEPAL (2021), que apresenta a possibilidade de que as tecnologias de fronteira, como a inteligência artificial, a robótica ou a edição de genes, possam ampliar ou criar novas desigualdades.

Impacto temporal



C9: Confirma-se a hipótese de que, para todos os usuários, o impacto econômico (medido em termos de renda total e do trabalho) aumenta ao longo do tempo devido à maior experiência na utilização do serviço. No caso da renda total, o impacto positivo é de 2,99%, com um adicional de 5,43% para os adotantes iniciais (*early adopters*) e de 4,05% para os adotantes posteriores. Isto implica um aumento da renda de US\$ 32,28 para os adotantes iniciais, de US\$ 27,00 para os adotantes posteriores e de US\$ 11,46 para os adotantes tardios. Em relação à renda do trabalho, o impacto positivo da introdução da banda larga é de 3,95%, com um adicional de 4,76% para os adotantes iniciais e de 3,71% para os adotantes posteriores. Isto se traduz em um aumento da renda dos adotantes iniciais, adotantes posteriores e adotantes tardios de US\$ 26,31, US\$ 23,12 e US\$ 11,93, respectivamente.



C10: Confirma-se a hipótese de que o benefício econômico em termos trabalhistas gera aumento do trabalho formal no curto prazo e na geração de novos empregos no longo prazo. Em particular, verifica-se que, no curto prazo, o trabalho formal aumenta 3,62%, ao passo que não há uma variação significativa no nível de emprego. Por outro lado, no longo prazo, o nível de formalidade cresce apenas 0,91%, devido, principalmente, ao fato de o aumento da população empregada ser de 2,67%. É possível que, no longo prazo, os novos empregos gerados (quantificados pelo aumento da população empregada) sejam informais, o que implica em aumento menor do trabalho formal.



C11: Confirma-se a hipótese de que o benefício menor para as áreas rurais do que para as urbanas também se manifesta ao longo do tempo: o aumento na renda da população das áreas rurais é mais lento do que na economia como um todo, ainda que duradouro e sustentável no longo prazo. Em particular, verifica-se que, no curto prazo, a introdução da banda larga não tem efeito significativo sobre a renda das áreas rurais; entretanto, após um mínimo de seis anos de oferta do serviço, verifica-se um impacto positivo na renda total e do trabalho de 6,13% (US\$ 15,53) e de 6,79% (US\$ 13,37), respectivamente.

Comparação dos resultados regionais com as análises por país

Como mencionado acima, a análise regional foi complementada com módulos analíticos semelhantes para Brasil, El Salvador, Equador e Jamaica. Embora a disponibilidade e os tipos de dados em cada país tenham impedido a aplicação de uma metodologia homogênea, os resultados do módulo regional foram amplamente confirmados pelas análises nacionais (ver Tabela R.2).

Tabela R2. Comparação dos resultados do estudo, por módulo analítico

Categoria	Hipótese	Regional	Brasil	Equador	El Salvador	Jamaica
Impacto econômico agregado	H1: Impacto agregado positivo na renda total e do trabalho.	<ul style="list-style-type: none"> Impacto positivo na renda do trabalho e total para a média da população. 	<ul style="list-style-type: none"> Impacto econômico positivo (medido pelo PIB per capita) para a média da população. 	<ul style="list-style-type: none"> Impacto positivo na renda do trabalho para a média da população. 	<ul style="list-style-type: none"> Impacto positivo na renda do trabalho e total para a média da população. 	<ul style="list-style-type: none"> Impacto econômico positivo (medido em gastos per capita) para a média da população.
	H2: Aumento agregado da população empregada e do trabalho formal.	<ul style="list-style-type: none"> A banda larga gera incentivos para a incorporação à população economicamente ativa e o aumento da formalidade. 	<ul style="list-style-type: none"> A banda larga cria incentivos para o aumento da população empregada. 	<ul style="list-style-type: none"> A banda larga cria incentivos para aumentar o nível correto de emprego. 	<ul style="list-style-type: none"> A banda larga cria incentivos para o aumento da formalidade. 	<ul style="list-style-type: none"> O incremento da adoção de banda larga cria incentivos para um aumento da população empregada.
Impacto comparado urbano-rural	H3: As áreas urbanas tendem a se beneficiar mais que as áreas rurais em termos de renda.	<ul style="list-style-type: none"> Impacto sobre a renda total e do trabalho somente em áreas urbanas para a média da população. 	<ul style="list-style-type: none"> Os municípios mais populosos recebem benefícios maiores. 	<ul style="list-style-type: none"> Impacto maior sobre a renda do trabalho urbano (vs. rural) no curto e longo prazos. 	<ul style="list-style-type: none"> Impacto sobre a renda total e do trabalho somente nas áreas urbanas. 	<ul style="list-style-type: none"> A hipótese não pôde ser verificada porque a amostra é muito pequena para permitir a diferenciação entre as áreas urbanas e rurais.

Tabela R2. Comparação dos resultados do estudo, por módulo analítico (continuação)

Categoria	Hipótese	Regional	Brasil	Equador	El Salvador	Jamaica
	H4: As áreas urbanas tendem a se beneficiar mais que as rurais em termos de emprego e de trabalho formal.	<ul style="list-style-type: none"> • Maior impacto sobre a população empregada e o trabalho formal nas áreas urbanas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os benefícios de geração de emprego são maiores nos municípios mais populosos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior impacto sobre participação no trabalho nas áreas urbanas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior impacto sobre a população empregada nas áreas urbanas. 	<ul style="list-style-type: none"> • A hipótese não pôde ser verificada porque a amostra é muito pequena para permitir a diferenciação entre as áreas urbanas e rurais.
Impacto comparado por gênero	H5: O uso da Internet contribui para reduzir a diferença de renda entre os gêneros.	<ul style="list-style-type: none"> • O impacto sobre a renda total e do trabalho é maior entre os homens do que entre as mulheres. 	<ul style="list-style-type: none"> • A hipótese não pôde ser verificada porque os dados não fazem diferenciação por gênero. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto sobre a renda do trabalho dos homens, mas sem significância para as mulheres no curto e longo prazos. 	<ul style="list-style-type: none"> • O impacto sobre a renda total e do trabalho é maior entre as mulheres do que entre os homens. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto maior em gastos per capita entre os homens.
	H6: O uso da Internet contribui para reduzir a diferença de gênero no emprego.	<ul style="list-style-type: none"> • Maior impacto sobre a população empregada e no trabalho formal entre os homens do que entre as mulheres. 	<ul style="list-style-type: none"> • A hipótese não pôde ser verificada porque os dados não fazem diferenciação por gênero. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior emprego adequado e participação na força de trabalho dos homens do que das mulheres. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior impacto sobre a população empregada entre as mulheres do que entre os homens. 	<ul style="list-style-type: none"> • Como o impacto é maior sobre os gastos per capita dos homens, supõe-se que o mesmo ocorra em relação ao emprego.
Impacto comparado por escolaridade	H7: O impacto sobre a renda e o emprego é maior para a população com maior nível de escolaridade.	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto na renda total e do trabalho nos grupos com mais escolaridade. 	<ul style="list-style-type: none"> • A hipótese não pôde ser verificada porque os dados não fazem diferenciação por nível de escolaridade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto mais alto sobre a população com educação superior (vs. educação de nível médio e fundamental). 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior impacto sobre a renda total e do trabalho em grupos com mais escolaridade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto maior nos gastos per capita nos grupos com mais escolaridade.

Tabela R2. Comparação dos resultados do estudo, por módulo analítico (continuação)

Categoria	Hipótese	Regional	Brasil	Equador	El Salvador	Jamaica
		<ul style="list-style-type: none"> • Maior impacto sobre a população empregada e o trabalho formal na população com mais escolaridade. 			<ul style="list-style-type: none"> • Impacto maior sobre o trabalho formal na população com mais escolaridade. 	
	H8: O impacto econômico da banda larga nas áreas rurais varia segundo o nível de escolaridade e as habilidades digitais.	<ul style="list-style-type: none"> • O impacto sobre a renda nas áreas rurais é positivo e significativo para a população com mais de 11 anos de educação formal. 	<ul style="list-style-type: none"> • A hipótese não pôde ser verificada porque os dados não fazem diferenciação do nível de escolaridade nas áreas urbanas e rurais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os resultados sugerem um impacto maior entre aqueles que possuem nível de escolaridade e mais alto. 	<ul style="list-style-type: none"> • A hipótese não pôde ser verificada porque os dados não fazem diferenciação do nível de escolaridade nas áreas urbanas e rurais. 	<ul style="list-style-type: none"> • A hipótese não pôde ser verificada porque a amostra é muito pequena para permitir a diferenciação entre as áreas urbanas e rurais.
Impacto temporal	H9: O impacto sobre a renda total e do trabalho aumenta ao longo do tempo.	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto maior sobre a renda total e do trabalho, população ocupada e trabalho formal dos adotantes iniciais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto maior sobre o PIB per capita para os adotantes iniciais. 	<ul style="list-style-type: none"> • O impacto sobre a renda do trabalho cresce com o tempo, embora não seja de maneira uniforme. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto maior sobre a renda total e do trabalho dos adotantes iniciais. 	<ul style="list-style-type: none"> • A hipótese não pôde ser verificada já que a amostra é limitada no tempo.
	H10: O impacto sobre o emprego e o trabalho formal aumenta com o tempo.	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do trabalho formal no curto prazo e de novos empregos no longo prazo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto maior sobre o PIB per capita dos adotantes iniciais, pelo que se supõe que seja acompanhado por mais empregos ou empregos melhores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de renda do trabalho ao longo do tempo, pelo que se supõe que seja acompanhado por uma combinação de aumento do emprego e da formalidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do trabalho formal no longo prazo. 	<ul style="list-style-type: none"> • A hipótese não pôde ser verificada já que a amostra é limitada no tempo.

Tabela R2. Comparação dos resultados do estudo, por módulo analítico (continuação)

Categoria	Hipótese	Regional	Brasil	Equador	El Salvador	Jamaica
	H11: Nas áreas rurais, o impacto sobre a renda se dá no médio/ longo prazo.	<ul style="list-style-type: none"> O aumento da renda da população rural é mais lento do que na economia como um todo, mas é duradouro e sustentável no longo prazo. 	<ul style="list-style-type: none"> A hipótese não pôde ser verificada porque os dados não fazem diferenciação entre áreas urbanas e rurais. 	<ul style="list-style-type: none"> A análise de longo prazo não gera resultados significativos no impacto sobre a renda das áreas rurais. 	<ul style="list-style-type: none"> A hipótese não pôde ser verificada uma vez que a amostra rural disponível para avaliar o efeito do tempo é muito pequena. 	<ul style="list-style-type: none"> A hipótese não pôde ser verificada já que a amostra é limitada no tempo.

■ Confirmação de hipótese

■ Não confirmação de hipótese

■ Impossibilidade de verificar a hipótese por falta de dados

Fonte: Elaboração própria

Em termos de homogeneidade, as seguintes conclusões podem ser tiradas dos resultados dos módulos analíticos:

CONCLUSÕES



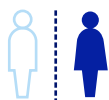
C1: A infraestrutura de última milha gera um impacto positivo sobre a renda total e do trabalho das famílias.



C2: O aumento da população empregada, particularmente em trabalhos formais, está associada à implementação dessa infraestrutura.



C3: As áreas urbanas tendem a se beneficiar mais do que as áreas rurais com a implantação da infraestrutura de última milha.



C4: O impacto positivo gerado pela implementação da banda larga é maior sobre os homens do que sobre as mulheres, e entre a população com nível de escolaridade mais alto, o que possibilita que a desigualdade entre esses grupos se acentue.



C5: O impacto da implantação da banda larga aumenta ao longo do tempo.

Da mesma forma, e para além da uniformidade direcional das análises, o grau de impacto por país está relacionado ao nível de adoção da banda larga fixa e à qualidade das conexões no período da análise:



O impacto é maior no Equador e no Brasil (4,6%), países que têm o nível mais alto de adoção da banda larga fixa e a melhor qualidade de serviço (medido pela velocidade da banda larga fixa), o que indica a existência de um retorno à escala já apontado na literatura (Koutroumpis, 2009; Katz, Ávila e G. Meille, 2010; Katz e Jung, 2021).



O impacto é menor em El Salvador (2,9%), onde a adoção atinge apenas 31,17% no final do período em análise e a velocidade (da banda larga) é menos da metade da brasileira (29 Mbps em contraste com 12 Mbps);



Em El Salvador e Equador, países onde o nível de desemprego era baixo no período em análise, observa-se um impacto importante sobre o aumento da trabalho formal (El Salvador) ou do emprego adequado (Equador).⁸

⁸ O estudo da Jamaica não foi levado em consideração para a comparação, por exigir uma metodologia de análise diferente (impacto do aumento de adoção no lugar da introdução do serviço, já que a análise considerou as tecnologias fixa e móvel).

Implicações das políticas públicas

O conjunto de evidências se apresenta como uma rica base empírica para a formulação de estratégias de implementação da infraestrutura digital de última milha e a redução das diferenças de demanda na América Latina e no Caribe. Em particular, esses resultados mostram que, se não for acompanhada por políticas públicas que possibilitem o acesso ao uso igualitário dessa tecnologia, a implantação da banda larga pode gerar um aumento da desigualdade em três níveis (entre gêneros, entre população urbana e rural e entre indivíduos com mais e menos educação formal). Esta evidência é compatível com os resultados de estudos anteriores que destacam a complementaridade entre a banda larga e os níveis de escolaridade e habilidades na estimativa dos benefícios. Os resultados deste estudo demonstram que a banda larga melhora a criação de empregos, a passagem à formalidade e o nível salarial de toda a população; da mesma forma, a diferença entre a população mais capacitada e a menos qualificada é expressa em termos do nível de impacto. É por esse motivo que a contribuição das políticas públicas deve ser considerada como um mecanismo compensatório para se contrapor aos efeitos inesperados.

Por tudo que foi exposto, destacam-se quatro eixos de políticas públicas que devem ser considerados para complementar os programas de implantação de infraestrutura de conectividade:



Os resultados destacam a **necessidade de realizar ações de alfabetização digital nas áreas rurais**, a fim de promover a utilização da banda larga no tecido produtivo. Os programas de alfabetização digital devem estar focalizados não somente na comunicação dos serviços disponíveis, mas também em desenvolver confiabilidade no uso e explicar os benefícios da conectividade digital e as condições necessárias para garantir a privacidade e segurança. Os programas podem estar organizados em três áreas de intervenção:

- Incorporação de conteúdos de alfabetização digital nos programas de educação formal, tanto para os alunos como para os docentes.
- Implantação de programas orientados a segmentos específicos da população, inclusive idosos, pessoas desempregadas, pessoas com deficiência e outros.

- Implementação de programas genéricos de apoio à população em todos os centros comunitários (bibliotecas, centros culturais, clínicas, etc.).



O impacto menor nas áreas rurais, tema amplamente discutido na literatura pesquisada, exige reconhecer que **os programas convencionais de desenvolvimento rural orientados à criação de novos empreendimentos** representam um complemento adequado ao desenvolvimento da infraestrutura digital com alcance universal.



Os resultados do estudo sugerem um impacto maior sobre aqueles que efetivamente utilizam o serviço de Internet. Em outras palavras, os resultados sugerem um efeito de propagação para toda a população da unidade subsoberana, o que, no entanto, pode implicar no aumento da desigualdade de renda entre usuários e não usuários. Portanto, destaca-se a necessidade de **implementar políticas públicas de estímulo à adoção do serviço de banda larga** a fim de eliminar o déficit de demanda nas localidades que recebem conectividade. Isso se reflete na crescente desigualdade de gênero e nas diferenças em termos de nível de escolaridade.



No que diz respeito à crescente desigualdade de gênero, o maior impacto de curto prazo sobre o emprego dos homens (devido ao efeito de construção de rede) e a ausência de impacto sobre a participação das mulheres no longo prazo indicam a necessidade de **atuar nas oportunidades de emprego on-line nos setores com maior participação de mulheres**, como serviços, saúde e educação.

Introdução

O objetivo do presente estudo é estimar o impacto socioeconômico da implantação da infraestrutura digital de última milha na América Latina e Caribe.

Para esta tarefa, o estudo considerou cinco módulos analíticos:



Uma análise regional baseada em um painel de dados consolidados de 16 países, com o objetivo de determinar as correlações entre a implantação da última milha e o impacto socioeconômico.



Quatro estudos econométricos para uma mesma quantidade de países (Brasil, El Salvador, Equador e Jamaica) (Puig Gabarró et al., 2022a; 2022b; 2022c; 2022d), nos quais a implantação da infraestrutura de última milha é analisada de forma quase aleatória para verificar um vínculo causal entre essa infraestrutura e determinados indicadores socioeconômicos. Esses quatro países não foram selecionados apenas em função da disponibilidade de dados, mas também pelo fato de cada um deles ter um perfil socioeconômico e tecnológico diferente (ver Tabela 1).

Tabela 1. Perfil socioeconômico e tecnológico dos países estudados

País	Brasil		Equador		El Salvador		Jamaica		Fontes
Ano	2007	2018	2011	2019	2008	2019	2014	2018	
PIB per capita (USD correntes)	\$12.550	\$15.020	\$9.858	\$11.851	\$6.063	\$9.147	\$8.545	\$9.969	FMI (2019)
Taxa de desemprego	8,33%	12,33%	3,46%	3,81%	5,88%	3,96%	13,74%	9,10%	OIT (2021)
Adoção de BLF (% de domicílios)	13,49%	51,05%	21,24%	59,61%	7,81%	31,17%	18,94%	34,89%	UIT (2022)
Velocidade da BLF (Mbps)	1,11	28,53	2,55	22,96	1,30	12,41	6,90	21,60	Ookla (2022)

Fonte: Elaboração própria

Observação: Cifras monetárias expressas em dólares dos EUA.

BLF: Banda Larga Fixa.

Este documento apresenta uma análise das pesquisas acadêmicas sobre o tema e os resultados da análise regional. A este respeito, a seção 1 explica a necessidade de estudar a implantação da infraestrutura digital de última milha para o desenvolvimento dos países da região. A seção 2 apresenta as evidências obtidas na literatura acadêmica sobre o impacto socioeconômico diferenciado da banda larga. Seu objetivo é aprofundar as pesquisas que discriminem o impacto sobre a renda e o emprego de variáveis como região geográfica, população com acesso a dispositivos tecnológicos, escolaridade e gênero. Tais informações direcionam o desenvolvimento das hipóteses que orientam o trabalho analítico apresentado na seção 3. As seções 4 e 5 apresentam a metodologia, os dados, os resultados e a discussão dos resultados da análise regional relativa à renda e ao emprego, respectivamente. Por fim, a seção 6 examina as implicações desses resultados para as políticas públicas e apresenta quatro eixos para complementar os programas de implantação de infraestrutura de banda larga na última milha.

1. Natureza do problema a ser analisado

Ao longo das últimas três décadas, o impacto econômico da implantação da infraestrutura digital na última milha (na maioria dos casos denominada "banda larga") tem sido analisado de forma agregada no nível nacional em numerosos estudos.

As análises têm evoluído a partir de uma metodologia puramente correlacional até atingir o desenvolvimento de modelos estruturais destinados a demonstrar o valor econômico da adoção da banda larga, fixa ou móvel (Crandall, Lehr e Litan, 2007; Czernich et al., 2009; Koutroumpis, 2009; Ferrés, 2010; Katz e Koutroumpis, 2012a, 2012b; Atif, Endres e Macdonald, 2012; Gallego e Gutiérrez, 2013; Katz e Callorda, 2020; Katz e Jung, 2021). Na maioria de tais pesquisas, a metodologia utilizada baseava-se na análise de variáveis independentes no nível nacional (por exemplo, penetração da banda larga fixa ou móvel) e dependentes, como o produto interno bruto (PIB) per capita e a geração de empregos. Com poucas exceções, a conclusão geral foi que a banda larga traz consigo uma série de externalidades positivas, inclusive crescimento econômico, geração de empregos e aumento da renda per capita, produtividade e desenvolvimento do empreendedorismo.

Paralelamente a isso, nos últimos 15 anos a implantação e a adoção da banda larga na América Latina e no Caribe avançou em ritmo acelerado. Em termos agregados, a penetração da banda larga fixa por domicílio aumentou de uma média ponderada de 24,87% em 2010 para 56,47% em 2020, apesar de, como era de se esperar, existirem assimetrias na adoção por país (ver Tabela 2).

Tabela 2. América Latina e Caribe: Penetração da banda larga fixa domiciliar nos países da região (porcentagem), 2020

País	Porcentagem
Argentina	78,61
Barbados	98,58
Bolívia	34,67
Brasil	57,96
Chile	74,63
Colômbia	55,26
Costa Rica	67,10
Equador	53,20
El Salvador	42,75
Guatemala	19,17
Honduras	24,95
Jamaica	45,72
México	71,98
Panamá	56,20
Paraguai	26,12
Peru	44,44
República Dominicana	33,93
Trinidad e Tobago	84,88
Uruguai	76,72
Venezuela	42,73

Fonte: Relatórios dos reguladores e extrapolação das estimativas da UIT.

Como se observa na Tabela 2, apesar do avanço registrado em termos agregados o continente apresenta diferenças marcante entre os países avançados (Argentina, Barbados, Chile, Costa Rica, México, Trinidad e Tobago e Uruguai), países em transição (Brasil, Colômbia, El Salvador, Equador, Jamaica, Panamá, Peru e Venezuela) e países em posição ligeiramente inferior (Bolívia, Guatemala, Honduras, Paraguai e República Dominicana).

A mesma tendência pode ser detectada no caso da banda larga móvel, onde a penetração ponderada de assinantes únicos⁹ na região aumentou de 19,78% em 2010 para 56,82% em 2020 (ver Tabela 3).

Tabela 3. América Latina e Caribe: Penetração da banda larga móvel em países da região (assinantes únicos como porcentagem da população), 2020

País	Porcentagem
Argentina	68,60
Barbados	56,27
Bolívia	44,83
Brasil	61,60
Chile	67,99
Colômbia	51,50
Costa Rica	62,12
Equador	48,71
El Salvador	46,44
Guatemala	41,26
Honduras	38,97
Jamaica	48,20
México	59,42
Panamá	65,37
Paraguai	43,15

⁹ O indicador "assinantes únicos" é diferente do total de conexões, uma vez que abrange apenas os indivíduos que têm uma assinatura do serviço.

Tabela 3. América Latina e Caribe: Penetração da banda larga móvel em países da região (assinantes únicos como porcentagem da população), 2020 (continuação)

País	Porcentagem
Peru	53,21
República Dominicana	57,62
Trinidad e Tobago	55,80
Uruguai	65,37
Venezuela	52,25

Fonte: GSMA (2021).

Como ocorre no nível mundial, nesse contexto de adoção crescente a penetração da banda larga fixa e móvel varia significativamente entre as zonas urbanas e rurais. Em termos agregados, a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) estima que a adoção da banda larga fixa na região seja de 67% nas áreas urbanas e de 23% nas rurais (CEPAL, 2020). Uma das principais variáveis que explicam essa diferença é a defasagem existente na oferta de serviços, isto é, a cobertura limitada fora dos grandes centros urbanos.

No caso da banda larga fixa, apesar da implantação de backbones de fibra óptica em muitos países, a construção de acessos de última milha em regiões rurais e isoladas não foi estimulada e as redes atacadistas construídas pelos governos nem sempre contribuíram de forma significativa para o aumento da cobertura nas zonas rurais. Por exemplo, após quatro anos de operações a Rede Dorsal, implantada ao longo de 13.200 km no Peru, apresenta taxa de utilização de apenas 3,2%. Embora inicialmente os preços por atacado da Rede Dorsal do Peru tenham contribuído para reduzir os custos de transporte entre cidades, ao longo do tempo sua falta de flexibilidade comercial resultou em preços de transporte por atacado elevados, fenômeno que não contribuiu para estimular os operadores de telecomunicações a desenvolver mais infraestrutura de última milha. Situações similares foram observadas nas redes por atacado da Argentina, Colômbia e México. Em outras palavras, o fato de um backbone ter pontos de presença em áreas rurais não implica que tal população possa acessar a banda larga além do acesso fornecido em pontos públicos, como quiosques de Internet.

No caso da banda larga móvel a situação é mais animadora. Desde a primeira implantação em 2010, a cobertura 4G na América Latina e Caribe alcançou, no nível nacional, uma média ponderada de 90,46% (GSMA, 2021). Como no caso anterior, a cobertura também apresenta algumas diferenças entre os países, embora as assimetrias não sejam tão marcantes quanto na banca larga fixa (ver Tabela 4).

Tabela 4. América Latina e Caribe: Cobertura de 4G (porcentagem da população com acesso a redes 4G), 2020

País	Porcentagem
Argentina	98,00
Barbados	95,00
Bolívia	80,00
Brasil	95,00
Chile	88,00
Colômbia	88,00
Costa Rica	90,00
Equador	88,00
El Salvador	89,50
Guatemala	88,00
Honduras	88,00
Jamaica	90,00
México	85,00
Panamá	90,00
Paraguai	88,00
Peru	88,00
República Dominicana	90,00
Trinidad e Tobago	90,00
Uruguai	88,00
Venezuela	88,00

Fonte: GSMA (2021).

Devido aos elevados custos de implantação em relação à densidade populacional baixa e a receita por assinante pequena, de forma geral a maior parte da população não atendida pela tecnologia 4G está localizada em áreas rurais. Com efeito, quando se diferencia entre populações das zonas urbanas e rurais, a variação na cobertura é significativa: de acordo com a União Internacional de Telecomunicações (UIT), a cobertura 4G na América Latina e Caribe é de 98% nas primeiras e de 54% nas segundas (UIT, 2021).

Nesse contexto dicotômico, os governos da América Latina e do Caribe devem tomar decisões de política pública para estender a implantação da última milha ao meio rural. Embora as evidências geradas no nível agregado sobre o impacto socioeconômico da banda larga sejam aplicáveis às áreas rurais, a infraestrutura digital de última milha é um mecanismo que pode ajudar a sanar a dualidade urbano-rural, problema que se acentuou no contexto das condições geradas pela pandemia de COVID-19. Além disso, pesquisas recentes relacionaram a implantação da infraestrutura de banda larga a uma maior resiliência econômica (Katz, Jung e Callorda, 2020).

Portanto, o foco analítico deste estudo é aprofundar a mensuração do impacto econômico e social deste tipo de infraestrutura, diferenciar a análise de acordo com o contexto geográfico (urbano e rural), gênero e nível de escolaridade, além de detalhar os efeitos e canais de transmissão que vinculam a implantação da infraestrutura de última milha a alguns benefícios socioeconômicos. Esta compreensão ajudará os governos da região a tomar decisões de política pública levando em consideração a importância de estender a implantação da última milha ao contexto rural.

2. Evidências geradas pela pesquisa acadêmica

A pesquisa acadêmica sobre o impacto diferenciado urbano-rural da banda larga começou com a análise de modelos econométricos de mínimos quadrados ordinários baseados em dados econômicos (PIB, emprego, salários) no nível das unidades administrativas subsoberanas. E como este tipo de dados já estava sendo coletado nas economias mais avançadas, os primeiros resultados da pesquisa foram gerados nos países desenvolvidos.

Posteriormente, a crescente disponibilidade de pesquisas nacionais por amostragem de domicílios permitiu modelos de correspondência do escore de propensão (*propensity score matching*), em complemento de modelos de diferença em diferenças (*difference-in-differences*), bem como o uso de painéis de dados de domicílios urbanos e rurais. As seções a seguir apresentam as evidências geradas por estudos que utilizam cada uma dessas duas metodologias. Enquanto o primeiro tipo de abordagem (modelos econométricos de mínimos quadrados ordinários) começou a proporcionar uma certa compreensão do impacto diferenciado por região, o segundo (correspondência por escore de propensão/diferença nas diferenças) permitiu avançar nas cadeias de causalidade e mergulhar no impacto diferenciado de outras dimensões, como gênero, etnia, nível de escolaridade, domicílios com dispositivos digitais e tipo de acesso de banda larga.

2.1. Pesquisas baseadas em modelos econométricos de mínimos quadrados ordinários

Os primeiros estudos de impacto da banda larga por região geográfica indicavam uma relação direta entre a contribuição econômica e a proximidade de áreas urbanas: quanto maior a proximidade da unidade administrativa rural (por exemplo, município ou distrito) de um centro metropolitano, maior o impacto econômico. Os motivos desse fenômeno incluíram fatores de oferta (por exemplo, a atratividade comercial da implantação de serviços fomentou a concorrência entre operadores e, conseqüentemente, levou à redução de preços) e de demanda (por exemplo, centros urbanos e periféricos têm concentração elevada de setores com custos de transação elevados, ou seja, setores que são beneficiários naturais do acesso à banda larga).

Essas observações foram feitas com base em modelos econométricos gerados por Gillett et al. (2006) e Kolko (2010). No primeiro estudo, os autores estimaram o efeito da banda larga sobre indicadores como emprego e salários a partir de um painel de dados de comunidades dos Estados Unidos. Esta pesquisa constatou que, no período de 1998 a 2002, as áreas urbanas onde o acesso à banda larga já havia sido implementado desde 1999 experimentaram um crescimento mais rápido no emprego e no número de empresas do que as áreas rurais. Entretanto, embora este resultado tenha sido uma primeira indicação da importância da diferença urbano-rural, existia a possibilidade de que estas características fossem afetadas por um efeito de causalidade reversa.

Kolko (2010) também analisou a relação entre banda larga e desenvolvimento econômico por meio de dados sobre a oferta de banda larga nos Estados Unidos entre 1999 e 2006, utilizando as condições topográficas das localidades como instrumento para examinar a expansão de tal serviço. Neste caso, o autor estudou como a variação na quantidade de provedores de banda larga nas comunidades urbanas afetou o crescimento do emprego.

Embora tenham demonstrado a existência de um efeito diferenciado entre o contexto urbano e o rural, esses dois estudos pioneiros não forneceram uma comparação de tais efeitos. O primeiro estudo quantitativo com uma comparação urbano-rural foi realizado por Forman, Goldfarb e Greenstein (2010), com uma amostra de 163 condados dos EUA durante um período de cinco anos (de 1995 a 2000). Nesse trabalho, foi analisada a relação entre investimentos em banda larga e crescimento da massa salarial no nível de condado. Os autores constataram que o acesso à Internet explicou o crescimento salarial em 6% dos condados (onde o serviço já existia), enquanto apenas alguns dos 94% restantes experimentaram crescimento salarial apesar do investimento feito no acesso de última milha. Em outras palavras, constatou-se que o impacto sobre a renda se manifestava com uma defasagem no tempo, e as áreas urbanas que tinham recebido acesso de última milha mais cedo foram as primeiras beneficiadas pelo impacto econômico.

Por outro lado, Kandilov e Renkow (2010) conduziram o primeiro estudo de impacto sobre o mundo rural. Para tanto, eles analisaram o efeito do programa de empréstimos do Departamento de Agricultura dos EUA¹⁰ para a implantação de redes de banda larga em comunidades rurais. Os autores verificaram que, entre os condados rurais que receberam empréstimos para a implantação de acessos de última milha, os que geraram mais benefícios foram os mais próximos dos centros urbanos. Em especial, foram identificados impactos positivos sobre o emprego, salários e implantação de empreendimentos (ver Tabela 5).

Tabela 5. Impacto econômico médio da concessão de um empréstimo do Departamento de Agricultura para a implantação da banda larga de última milha (porcentagem)

Tipo de condado	Emprego	Salários	Empreendimentos
Todos os condados (excluindo as zonas rurais)	5,0	4,5	6,8
Condados urbanos	7,2	5,5	5,3
Condados rurais próximos a centros urbanos	2,5	- 1,6	0,8

Fonte: Adaptado de Kandilov e Renkow (2010).

Observação: Os resultados dos condados rurais isolados não foram significativos.

Como é possível observar, nos condados metropolitanos o impacto econômico foi maior do que nos condados rurais próximos a centros urbanos, enquanto nestes últimos foram afetadas a geração de empregos (coeficiente de 2,5%) e, minimamente, o desenvolvimento de empreendimentos (0,8%). Segundo os autores, o impacto sobre o emprego deve-se ao fato de que a implantação da banda larga facilita a realocação da infraestrutura logística (por exemplo, centros de distribuição) para áreas de fácil acesso na periferia das áreas urbanas. Conclusão semelhante foi alcançada por Burton e Hicks (2005), em um estudo que analisou a realocação de empresas para áreas com cobertura de banda larga nas montanhas Apalaches, e por Shideler, Badasyan e Taylor (2007), que estudaram o mesmo fenômeno no estado americano do Kentucky. Uma série de estudos comparativos de impacto geográfico constatou que as unidades administrativas na periferia dos centros metropolitanos se beneficiaram economicamente da implantação da infraestrutura digital de última milha, embora o impacto tenha sido menor do que nos centros urbanos.

¹⁰ Os autores destacam que, entre 2005 e 2008, o Departamento de Agricultura dos EUA concedeu empréstimos a 148 comunidades rurais localizadas a 50 quilômetros dos centros urbanos e com população superior a 200.000 habitantes.

No caso das áreas rurais isoladas dos centros urbanos, dois estudos conduzidos no Canadá (Selouani e Hamam, 2007; Strategic Network Group, 2003) detectaram três efeitos diferentes (e, em alguns casos, contraditórios) da implantação da banda larga:

- Mudança de empresas dos centros urbanos para áreas rurais em alguns setores (transporte logístico, saúde, serviços financeiros), combinada com a redução do nível de emprego em outros setores (por exemplo, no comércio varejista).
- Ganhos de produtividade em determinados setores (transporte, hospedagem, entretenimento), levando à destruição de empregos devido ao efeito de substituição entre os fatores de produção.
- Melhorias no fornecimento de serviços de saúde, educação, inclusão social e entretenimento, com o consequente aumento no excedente de renda dos consumidores.

Em um estudo econométrico que comparou o impacto econômico por região, Katz, Ávila e Meille (2010) analisaram os impactos da banda larga sobre a renda familiar média e a criação de empregos nos condados rurais do estado do Kentucky. O estudo estimou que um crescimento de 1% na cobertura de banda larga resultaria em um aumento de 0,0704% na renda média dos condados rurais adjacentes aos centros urbanos e de 0,0800% na dos condados rurais isolados, em comparação com o aumento de 0,0968% constatado nos centros urbanos. Isso significa que o impacto sobre o salário médio foi maior nos condados metropolitanos do que nos rurais isolados, enquanto os condados rurais periféricos ocuparam uma posição intermediária. Por outro lado, um aumento de 1% na penetração da banda larga em condados rurais próximos a centros urbanos e condados rurais isolados estava associado a uma redução de 0,1953% na taxa de desemprego,¹¹ mas, nos centros urbanos, os resultados não foram significativos (ver Tabela 6).

¹¹ Os resultados, discriminados por tipo de condado rural, não geraram coeficientes estatisticamente significantes.

Tabela 6. Kentucky: Impacto de um aumento de 1% na disponibilidade de banda larga sobre o salário médio e o desemprego

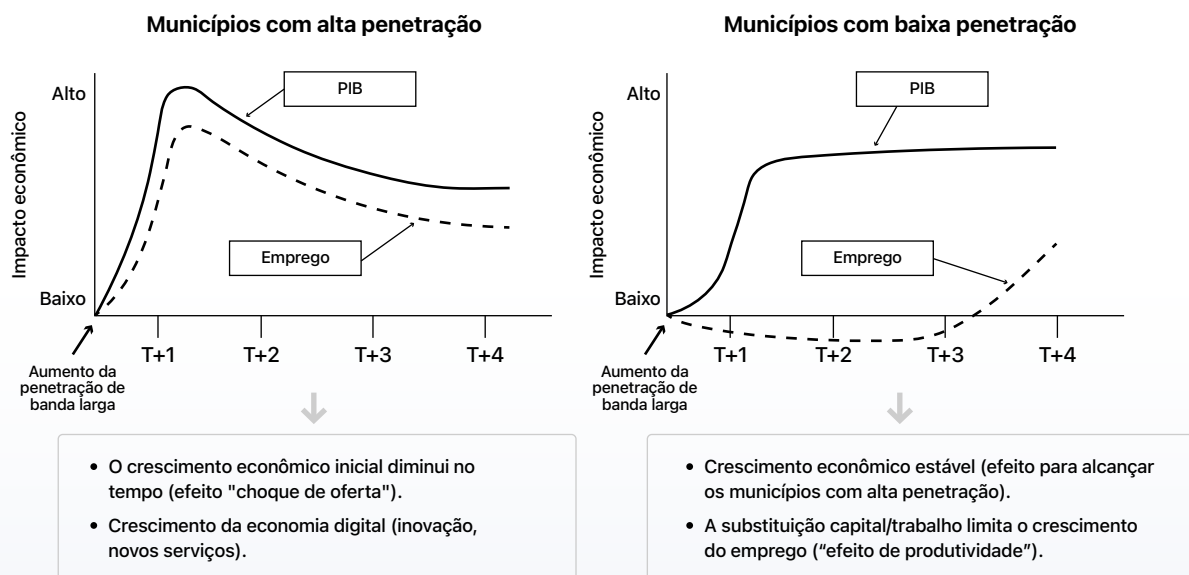
Tipo de condado	Salário médio	Desemprego
Metropolitano	0,0968***	0,0301
Rural próximo a centro urbano	0,0704***	-0,1953***
Rural isolado	0,0800***	

Fonte: Katz, Ávila e Meille (2010).
Significância estatística: *** $p < 0,01$.

Na mesma linha, Mack e Faggian (2013) desenvolveram uma série de modelos econométricos espaciais para analisar o impacto da implantação da banda larga sobre a produtividade em alguns condados dos EUA. Os autores concluíram que a variação no impacto da banda larga foi definida pelo nível de capital humano, o que determinou que os ganhos de produtividade ocorressem em territórios com níveis elevados de capital humano e/ou de trabalhadores altamente qualificados, concentrados em ambientes urbanos e suburbanos, o que aumenta os níveis de desigualdade. Akerman, Gaarder e Mogstad (2015) aprofundaram essas conclusões e analisaram a complementaridade entre o nível de qualificação dos trabalhadores e o acesso à banda larga. Em particular, eles constataram que, com a implantação da banda larga os salários e os níveis de emprego aumentam entre os trabalhadores altamente qualificados e diminuem para os trabalhadores menos qualificados, aumentando assim a desigualdade. O impacto da banda larga se dá pelo aumento da produtividade e do desempenho das empresas beneficiadas pela implantação da tecnologia. Em outras palavras, segundo esses autores, a adoção da banda larga gera uma mudança no uso dos fatores de produção das empresas, aumentando a produtividade marginal dos trabalhadores mais qualificados. O efeito da banda larga sobre a produtividade também foi confirmado por Cambini, Grinza e Sabatino (2021), em um estudo realizado na Itália sobre a implantação da fibra ótica no nível municipal.

Outra confirmação da heterogeneidade dos efeitos complexos por região pode ser encontrada em um estudo realizado na Alemanha por Katz, Ávila e Meille (2010), que diferencia entre condados com alta e baixa penetração de banda larga e que é compatível com o trabalho centrado em áreas urbanas e rurais. Ao analisar o impacto temporal nestas duas regiões, verificou-se que as áreas urbanas onde foi implantada mais infraestrutura de última milha viram um aumento imediato no PIB e na taxa de emprego, compensando o aumento de produtividade (e consequente destruição de empregos) com o efeito de inovação e crescimento dos empreendimentos. Em contrapartida, o aumento da penetração da banda larga nas áreas rurais teve impacto inicial menor sobre a taxa de crescimento do PIB, que aumentou depois que a tecnologia penetrou no tecido produtivo. Por outro lado, verificou-se também que o impacto sobre a criação de empregos nas áreas rurais não se manifestou nos primeiros anos de tal penetração, uma vez que o impacto positivo da banda larga sobre a produtividade implicava uma substituição capital/trabalho sem qualquer compensação do lado da criação de novos empreendimentos. Estes efeitos observados nas diferentes regiões podem ser vistos conceitualmente na Figura 1.

Figura 1. Alemanha: Impacto diferenciado da banda larga, por região



Fonte: Katz, Ávila e Meille (2010).

O estudo do CINTEL (Katz e Callorda, 2011) sobre o impacto do Plano Vive Digital e a massificação da Internet, conduzido na Colômbia entre 2006 e 2010, confirma efeitos diferentes para departamentos com penetração alta e baixa de banda larga. Assim, foi observado que para cada 10% de aumento na penetração da banda larga, o aumento real da renda das famílias variava entre 0,035% para regiões com baixa penetração e 0,025% para regiões com alta penetração. Da mesma forma, os autores ressaltam que há um impacto sobre a taxa de emprego de 0,003% para cada 10% de aumento na penetração das conexões de banda larga, uma taxa que, por sua vez, é composta por 0,0029% nas áreas com baixa penetração e 0,0065% naquelas com alta penetração, embora estas últimas não sejam estatisticamente significantes.

Atasoy (2013) analisou o impacto da banda larga sobre o mercado de trabalho dos EUA entre 1999 e 2007. Para tanto, ele utilizou dados de implantação da Comissão Federal de Comunicações (FCC), em conjunto com informações demográficas e do mercado de trabalho do censo do Departamento de Estatísticas Trabalhistas dos EUA referentes a 3.116 condados. O estudo baseou-se em um modelo de efeitos fixos por condado e determinou que o acesso ao serviço estava associado a um impacto positivo de 1,8 pontos percentuais na porcentagem da população empregada (ver Tabela 7).

Tabela 7. Impacto da disponibilidade de banda larga em 3.116 condados dos Estados Unidos

Tipo de condado	Emprego	Quantidade de estabelecimentos	Desemprego
Todos os condados	0,0181***	0,0048	-0,0476***
Grandes condados metropolitanos	0,0123*	-	-
Condados metropolitanos	0,0152*	-	-
Pequenos condados metropolitanos	0,0172*	-	-
Microcondados metropolitanos	0,0175*	-	-
Condados rurais	0,0224***	-	-

Fonte: Atasoy (2013).

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Da mesma forma, o estudo indica que o desemprego nos condados diminui em aproximadamente 4,7% e o número de estabelecimentos aumenta em 0,48%, embora a significância estatística não tenha sido verificada. Além disso, a disponibilidade de banda larga nos condados rurais ou isolados informava um impacto de 2,2 pontos percentuais sobre a população empregada, o que é superior ao impacto verificado em condados metropolitanos, embora o autor não apresente razões para uma taxa de crescimento do emprego maior nas áreas rurais.

Além das análises comparativas por área geográfica, o estudo de Viollaz e Winkler (2020), conduzido na Jordânia entre 2010 e 2016, analisou o impacto da banda larga por gênero utilizando um modelo de mínimos quadrados ordinários e variáveis instrumentais. Os autores identificaram um efeito positivo na participação da força de trabalho feminina a partir da adoção da Internet, mas não encontraram nenhum efeito na participação da força de trabalho masculina. O estudo mostra que para cada ponto percentual de aumento no acesso à Internet, a participação da força de trabalho feminina aumenta em 0,7%.

Em resumo, estudos comparativos do impacto da infraestrutura digital de última milha em ambientes urbanos e rurais, baseados na metodologia de modelagem econométrica de mínimos quadrados ordinários, já identificaram seis efeitos distintos:

- As áreas urbanas tendem a beneficiar mais do que as rurais, pois concentram os setores mais intensivos em transações e uso da informação.
- Esses benefícios para as zonas urbanas, como o impacto sobre o emprego e os salários, ocorrem mais rapidamente nas cidades do que nas comunidades rurais.
- As comunidades rurais na periferia das áreas urbanas colhem benefícios maiores em termos de emprego, salários e empreendedorismo do que as mais isoladas, pois a implantação da banda larga facilita a transferência de certos setores industriais do centro metropolitano para a periferia.

- As áreas urbanas e suburbanas com maior concentração de trabalhadores qualificados recebem maiores benefícios com a implantação da banda larga, sobretudo por meio do aumento da produtividade das empresas mais avançadas tecnologicamente.
-
- A implantação da banda larga nas áreas rurais está associada ao crescimento do PIB (embora a um ritmo mais lento que nas áreas urbanas) e à perda de empregos menos produtivos no curto prazo, pois o impacto positivo sobre a produtividade resulta na substituição capital/trabalho, que não é compensada pelo efeito de inovação e empreendedorismo observado nas cidades.
-
- A variação no impacto da banda larga é determinada pelo nível de capital humano. A complementaridade entre o nível de qualificação dos trabalhadores e a banda larga significa que, à medida que ela é implantada os salários e os níveis de emprego aumentam entre os trabalhadores mais qualificados e caem entre os menos qualificados, fenômeno que aumenta a desigualdade. O impacto da banda larga se manifesta pelo aumento da produtividade e do desempenho das empresas beneficiadas pela implantação dessa tecnologia.
-
- O acesso à Internet contribuiria para reduzir a defasagem da participação das mulheres no mercado de trabalho, considerando que o acesso ao serviço poderia mudar sua estratégia de procura de emprego. Tal comportamento é mais frequente entre as mulheres jovens, mulheres com níveis educacional baixo e mulheres solteiras, e parte da premissa que o maior acesso à informação pode explicar o aumento da participação no mercado de trabalho.

2.2. Pesquisas baseadas em modelos de diferenças em diferenças

Os avanços nos métodos estatísticos e a disponibilidade gradual de painéis e séries estatísticas permitiram progressos na análise do impacto diferenciado da infraestrutura digital de última milha sobre as áreas urbanas e rurais. Além disso, devido à disponibilidade de pesquisas domiciliares, foi possível estender os estudos para além do entorno das economias avançadas.

Por exemplo, em um estudo que envolveu 3.073 condados, Whitacre, Gallardo e Strover (2014a) avaliaram o impacto da banda larga sobre o crescimento econômico das comunidades rurais nos Estados Unidos entre 2001 e 2010. As séries estatísticas de oferta e adoção do serviço foram comparadas com variáveis econômicas (por exemplo, renda familiar média), que foram analisadas por meio da técnica de correspondência por escore de propensão entre o grupo tratado (associada a vários limiares de banda larga) e o grupo de controle. Os resultados constataram um impacto positivo sobre a renda, principalmente nas áreas rurais. É interessante notar que a oferta de serviços apresenta um impacto menor que a absorção, (ver tabela 8).

Tabela 8. Impacto da banda larga em condados não metropolitanos dos Estados Unidos

Condados não metropolitanos (rurais)	Renda	Emprego	Desemprego	Quantidade de estabelecimentos
Condados com disponibilidade elevada de banda larga (> 85%)	-0,054**	-	-0,0476***	-
Condados com disponibilidade baixa de banda larga (< 50%)	0,017*	-	-	-
Condados com adoção elevada da banda larga (> 60%)	0,013*	-	-0,096***	-
Condados com adoção baixa da banda larga (< 40%)	-	-0,034*	-	-0,028***
Condados com velocidade média baixa (< 3 Mbps)	0,010*	-	-	-

Fonte: Whitacre, Gallardo e Strover (2014a).

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

A Tabela 8 indica que o aumento da disponibilidade da banda larga (isto é, da cobertura) nos condados rurais com cobertura elevada tem impacto negativo sobre a renda. Alternativamente, o aumento da disponibilidade em condados com cobertura baixa apresenta impacto positivo (ver as duas primeiras colunas da tabela). Os autores especulam que esta diferença pode se dever ao fato de que, em condados com cobertura elevada, os domicílios não atendidos não estão esperando pelo acesso à banda larga. Por outro lado, nos condados com cobertura baixa, o aumento da disponibilidade leva a um aumento da renda, pois há uma população aguardando o acesso à banda larga para gerar benefícios econômicos. O impacto da adoção confirma que quanto maior a penetração maior o aumento da renda e da quantidade de empregos.

Na mesma linha, em um documento de trabalho do Ministério dos Transportes e Comunicações do Peru, Aguilar et al. (2020) estimam o impacto dos serviços de Internet sobre o bem-estar dos domicílios do país no período 2017-19. Para tanto, os autores utilizam um método quase experimental de diferença em diferenças, em combinação com a técnica de correspondência por escore de propensão, aplicados sobre os painéis nacionais de pesquisa por amostragem de domicílios. A variação na renda decorrente do acesso domiciliar fixo à Internet foi, em média, de S/ 298,5 mensais por ano, dos quais S/ 275,8 nas áreas urbanas e S/ 390,9 nas rurais, enquanto o impacto do uso da Internet no nível rural foi de S/ 212,1 mensais por ano. A análise indicaria um impacto de maior magnitude no setor rural se fosse incluído o acesso à Internet em outros locais além do domicílio, como quiosques digitais, estandes e centros educativos ou de trabalho, que são mais predominantes nas áreas rurais do que nas urbanas. No entanto, deve-se também notar que os autores assinalam que "embora os rendimentos no nível rural sejam ligeiramente maiores, a porcentagem de acesso ainda é bastante baixa".

Por outro lado, o estudo de Katz e Callorda (2013) estimou o impacto econômico decorrente da implantação da banda larga no Equador. Os autores construíram um modelo baseado em microdados da Pesquisa Nacional de Emprego, Desemprego e Subemprego para estudar o impacto da implantação de serviços de banda larga na renda dos indivíduos no nível cantonal entre 2009 e 2011, com base em uma análise das diferenças entre as diferenças.

O modelo de regressão avalia o impacto sobre o grupo de tratamento, localizado em cantões onde os domicílios passaram a contar com a oferta de banda larga, em comparação com um grupo de controle, onde os domicílios nunca tiveram tal oferta no período da análise. O resultado encontrado é que a implantação do serviço de banda larga aumenta a renda média individual do trabalho em 3,67% por ano. O estudo gerou outros resultados de impacto anual diferencial sobre a renda do trabalho, dependendo do uso de computadores e acesso à Internet. Por exemplo, se o indivíduo usa um computador, o aumento percentual de sua renda é maior (3,92%). Os autores também indicam um impacto anual de 3,40% na renda do trabalho para a subamostra masculina. Entre os possíveis canais de impacto sobre a renda, o estudo menciona os seguintes:

- Os membros do domicílio podem melhorar sua busca de emprego devido à possibilidade de acesso a bolsas de trabalho, que proporcionam uma forma eficiente de conciliar oferta e demanda (*matching platforms*).
- Do mesmo modo, a infraestrutura de última milha permite aos membros do domicílio melhorar sua capacidade de destacar suas habilidades (*efeito de divulgação do currículo*).
- A banda larga permite aos membros do domicílio o acesso a plataformas de treinamento, o que pode permitir que consigam um trabalho com remuneração melhor para aumentar sua renda.
- Em um canal alternativo, a banda larga gera um efeito positivo na produtividade dos trabalhadores. Segundo a literatura clássica da economia do trabalho, o salário em mercados competitivos é igual à produtividade marginal e, portanto, quanto maior a produtividade do trabalho, melhor será o salário médio.

- A introdução da banda larga também ajuda a reduzir o tempo de busca de emprego e permite que as pessoas subempregadas consigam trabalho em tempo integral ou em melhores condições. Isso reduz os períodos de desemprego e gera um aumento na migração de trabalhadores subempregados para empregos em tempo integral, o que, por sua vez, é uma fonte de aumento da renda do trabalho.

Por fim, Bahia et al. (2020) estudaram o impacto da cobertura de banda larga móvel sobre o consumo das famílias e a redução da pobreza na Nigéria. O estudo cruza as informações da pesquisa geral de domicílios com os dados de implantação da banda larga móvel das operadoras móveis nigerianas entre 2010 e 2016. Este estudo utiliza efeitos fixos por domicílio e tempo, e conclui que a cobertura de banda larga móvel teve um impacto positivo nos domicílios, tanto em termos de níveis de consumo (aumento de cerca de 6%) quanto na redução da pobreza (-4,3% domicílios abaixo da linha de pobreza). A análise faz também uma diferenciação geográfica, segundo a qual o impacto da cobertura sobre o consumo de alimentos nas áreas rurais é de 7,7%, enquanto nas áreas urbanas ele não é significativo. Da mesma forma, a presença da banda larga móvel leva a uma redução de 5,2% na pobreza dos domicílios rurais.

Em resumo, estudos comparativos do impacto da infraestrutura digital de última milha em áreas urbanas e rurais, com base na correspondência por escore de propensão e nas metodologias de diferença em diferenças, encontraram efeitos diferentes de acordo com o universo considerado:

- As zonas rurais tendem a se beneficiar mais da disponibilidade da banda larga, pois há uma presença maior de estabelecimentos como unidades de atendimento, telecentros, centros educacionais e outros que fomentam o acesso à informação, o que traria maiores benefícios para a população devido à possibilidade de promover os serviços e produtos que podem ser oferecidos no mercado.

- O impacto da disponibilidade da banda larga sobre o emprego de mão de obra qualificada geralmente é maior na maioria das áreas rurais do que nas áreas urbanas. De forma geral, as localidades rurais isoladas mostram um impacto significativo no emprego; além disso, todas as áreas mostram um ganho expressivo nos níveis de renda, taxa de desemprego e quantidade de estabelecimentos. Ou seja, de acordo com a análise da pesquisa baseada em modelos econométricos de mínimos quadrados ordinários (principalmente Akerman, Gaarder e Mogstad, 2015), a população das áreas rurais que mais se beneficia da implantação da banda larga é aquela que tem mais capacitação.
-
- Embora a implantação da banda larga geralmente leve a uma variação positiva na renda de toda a população rural, o uso do serviço ou equipamento promove um aumento maior em todas as variáveis estudadas.
-
- A diferenciação de um impacto menor em áreas não metropolitanas ou rurais com disponibilidade elevada de banda larga em relação a áreas do mesmo tipo com disponibilidade baixa é explicada pelo fato de que nos condados com cobertura elevada os domicílios não atendidos não estão esperando pelo acesso à banda larga, ao passo que, inversamente, em condados com cobertura baixa o aumento da disponibilidade leva a um aumento da renda, já que há uma população à espera de acesso à banda larga para conseguir gerar benefícios econômicos.

Concluindo, a pesquisa a seguir, centrada no contexto latino-americano, tem por objetivo verificar a existência de heterogeneidade de efeitos com a implantação do acesso à banda larga de última milha, tanto no nível geográfico (urbano-rural), quanto no de capacitação e gênero.

3. Hipóteses a considerar na análise regional

Como se pode deduzir da análise das pesquisas apresentada na seção anterior, o estudo do impacto diferenciado entre áreas urbanas e rurais, tanto por meio do método dos mínimos quadrados ordinários com efeitos fixos como pelas metodologias de correspondência de escore de propensão e diferença em diferenças, começou a gerar evidências importantes em relação aos efeitos sobre a renda, criação de empregos e aumento de empreendimentos. As evidências também começaram a identificar outras dimensões de impacto, como a temporalidade, isto é, o tempo necessário para que o impacto econômico da implantação da infraestrutura se materialize nas áreas rurais. Os resultados das pesquisas precedentes levaram à elaboração de 11 hipóteses de trabalho que devem ser avaliadas no contexto da América Latina e do Caribe. Essas hipóteses podem ser agrupadas em cinco categorias para dois tipos de análise de impacto: sobre a renda e sobre o emprego (ver quadro 9).

Tabela 9. Hipóteses de análise de impacto sobre a renda e o emprego

Tipo de impacto	Renda	Emprego
Impacto econômico agregado	<ul style="list-style-type: none">• H1: A implantação da banda larga fixa gera um impacto positivo sobre a renda total e do trabalho do domicílio.	<ul style="list-style-type: none">• H2: A implantação da banda larga está associada a um aumento da população empregada e do emprego formal.
Impacto comparado urbano-rural	<ul style="list-style-type: none">• H3: Em termos econômicos (crescimento da renda, total e do emprego), as áreas urbanas tendem a se beneficiar mais do que as rurais com a implantação da banda larga, pois concentram os setores industriais mais intensivos em transações e informações (por exemplo, serviços financeiros ou atividades profissionais).	<ul style="list-style-type: none">• H4: As áreas urbanas tendem a se beneficiar mais do que as rurais em termos de geração de empregos e de empregos formais, pois concentram os setores industriais mais intensivos em transações e uso da informação.

Tabela 9. Hipóteses de análise de impacto sobre a renda e o emprego (continuação)

Tipo de impacto	Renda	Emprego
Impacto comparado por gênero	<ul style="list-style-type: none"> H5: O uso da Internet contribui para a redução da disparidade de renda entre homens e mulheres, pois o acesso a esse serviço permite que elas consigam empregos mais bem remunerados. 	<ul style="list-style-type: none"> H6: O uso da Internet contribui para a redução da defasagem de gênero no mercado de trabalho, já que o acesso ao serviço pode ajudar particularmente as mulheres a terem acesso a empregos com remuneração melhor.
Impacto comparado por escolaridade	<ul style="list-style-type: none"> H7: O impacto econômico do acesso à banda larga é maior para a população mais instruída, pois tem um nível mais alto de alfabetização digital. H8: O impacto econômico nas áreas rurais varia de acordo com o nível do capital humano e de habilidades digitais: quanto maior a escolaridade, maior o impacto sobre a renda. 	<ul style="list-style-type: none"> H8: O impacto econômico nas áreas rurais varia de acordo com o nível do capital humano e de habilidades digitais: quanto maior a escolaridade, maior o impacto sobre o emprego.
Impacto temporal	<ul style="list-style-type: none"> H9: O impacto sobre a renda total e a renda do trabalho pode aumentar com o tempo devido ao aumento da experiência na utilização do serviço. H11: O benefício nas áreas rurais menor que nas áreas urbanas também se manifesta ao longo do tempo: o impacto sobre as rendas rurais aparece no médio e longo prazos em comparação com a economia como um todo. 	<ul style="list-style-type: none"> H10: No curto prazo, o benefício econômico em termos trabalhistas é um aumento nos empregos formais e, a longo prazo, na geração de empregos.

4. Análise regional do impacto sobre a renda

O objetivo da análise regional é aplicar a metodologia de diferenças em diferenças a uma base consolidada de unidades subsoberanas (distritos, municípios e regiões) de países da América Latina e Caribe.

A análise parte da base de dados harmonizada do BID e foca no impacto diferenciado da banda larga sobre a renda (total e do trabalho), variáveis dependentes que podem ser harmonizadas entre os países.

4.1. Metodologia

Para avaliar o impacto da implantação da infraestrutura de última milha sobre a renda em nível regional, especifica-se um modelo de diferenças em diferenças, de acordo com a equação 1. Trata-se de uma regressão simples, que determina o efeito sobre a renda gerada de residir em uma área onde existe a possibilidade de ter acesso à oferta de serviços de banda larga domiciliar.

$$\ln(Y_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Tratamiento}_{it} + \beta_2 \cdot \text{Año}_t + \beta_3 \cdot \text{Área}_i + \beta_4 \cdot X_{it} + \mu_{it} \quad (1)$$

Onde:

Y_{it} : Renda.

Tratamiento $_{it}$: É a variável que distingue os grupos.

- 1: Áreas com oferta de banda larga domiciliar, definidas como áreas onde ao menos 10% dos domicílios pesquisados adotam o serviço.

0: Áreas sem oferta de banda larga domiciliar, definidas como áreas onde menos de 10% dos domicílios pesquisados adotam o serviço.

Ano_t : Corresponde a um efeito fixo para cada ano entre 2008 e 2019.

$\mathit{Área}_i$: Corresponde a um efeito fixo para cada área geográfica incluída na regressão.

X_{it} : É uma matriz de outras variáveis independentes usadas como controle nas especificações, como área urbana e rural, gênero e anos de estudo.

μ_{it} : É o termo de erro.

Na relação com a variável dependente, aplicam-se diferentes modelos econométricos, considerando tanto a renda total (que inclui também as rendas que não são do trabalho, como aluguéis ou remessas) como as rendas exclusivamente do trabalho.

Sobre as variáveis independentes de cada análise, são feitas especificações diferentes dos modelos econométricos. Em primeiro lugar, avalia-se a relação direta entre o tratamento e a renda. Posteriormente, entendendo que tanto os anos de estudo quanto a área de domicílio são fatores que afetam as rendas, inclui-se um controle adicional para esses fatores. Por fim, é acrescentado um terceiro modelo com um controle adicional por gênero. Todas as especificações incluem controles para efeito fixo de ano (uma variável binária para cada ano incluído na regressão) e área geográfica (uma variável binária para cada unidade subsoberana incluída na regressão).

4.2. Dados utilizados

A análise regional foi realizada com base nos dados sobre adoção de banda larga gerados pelas pesquisas nacionais por amostragem de domicílios de países da América Latina e Caribe incluídos na base de dados harmonizada do BID. A oferta de banda larga foi considerada no nível subsoberano para estimar seu impacto sobre o nível de renda e o cálculo foi feito a partir do indicador “internet_ch” da base de dados do BID. Se pelo menos 10% dos domicílios da unidade subsoberana adotaram o serviço domiciliar de banda larga, presume-se que exista a oferta do serviço.¹²

¹² Em cada pesquisa se pergunta se a residência possui ou não conexão com a Internet.

Foram consideradas as pesquisas disponíveis para cada país entre 2008 e 2019, incluindo a última pesquisa disponível de cada ano com informações no nível subsoberano e sobre o módulo analítico de tecnologias da informação e da comunicação (TIC). A análise é em nível subsoberano, considerado no indicador “região_c” da base harmonizada. Deste modo, foram examinadas inicialmente informações sobre 16 países e 263 unidades subsoberanas da região (ver Tabela A1 do anexo 1). A partir das informações disponíveis na base harmonizada para o período 2008-19, incluiu-se na análise informações dos 16 países a seguir: Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Equador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Panamá, Paraguai, Peru, República Dominicana e Uruguai. Da mesma forma, por diversos motivos, não foi possível incluir informações da Argentina, Bahamas, Belize, Guiana, Haiti, Nicarágua, Suriname, Trinidad e Tobago e Venezuela (ver tabela 10).

Tabela 10. Países e anos considerados na análise regional, 2008-19

País	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Argentina	Sem informações na base harmonizada sobre uso da Internet											
Bahamas	Microdados somente até 2014, o que não permite medir a implantação											
Barbados	Sem informações na base harmonizada sobre uso da Internet											
Belize	Últimos microdados disponíveis de 2008											
Bolívia	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Brasil	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Chile	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não
Colômbia	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Costa Rica	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Equador	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
El Salvador	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Guatemala	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Guiana	Base pequena, de apenas três anos (2017, 2018 e 2019), o que não permite medir a implantação											
Haiti	Informação de apenas um ano											

Tabela 10. Países e anos considerados na análise regional, 2008-19 (continuação)

País	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Honduras	Não	Sim	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Jamaica	Sim	Não	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
México	Sim	Não	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Nicarágua	Microdados somente até 2012, o que não permite medir a implantação											
Panamá	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Paraguai	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Peru	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
República Dominicana	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim
Suriname	Informação de apenas um ano											
Trinidad e Tobago	Sem desagregação regional dos dados											
Uruguai	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Venezuela	Problemas para estimar a renda de modo comparável com outros países											

Fonte: Elaboração própria, com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Para os anos, países e unidades subsoberanas para os quais estão disponíveis informações, são mantidos apenas os microdados que respondem sobre o acesso domiciliar à Internet e a renda. Para as observações que estão de acordo com os requisitos prévios, os dados de renda entre países são conciliados com base nos indicadores de renda da base harmonizada e o tipo de câmbio de paridade do poder de compra (PPC) indicada pelo BID. Para obter efeitos em termos de porcentagem da renda, estima-se o logaritmo natural da renda em dólares de paridade de poder de compra. Deste modo, um total de 15,097 bilhões de observações são retidas em nível regional (ver tabela 11).

Tabela 11. Número de observações por países e anos considerados na análise regional (em milhares)

País	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Bolívia	0	16	0	34	32	36	37	37	39	38	38	40	345
Brasil	391	399	0	358	362	362	362	356	460	458	0	444	3,950
Chile	0	247	0	200	0	218	0	267	0	216	0	0	1,149
Colômbia	209	208	206	207	202	198	197	198	196	194	191	190	2,395
Costa Rica	46	47	41	41	39	39	38	37	37	35	70	0	471
Equador	79	79	83	70	74	81	117	113	114	110	0	0	919
El Salvador	68	83	85	85	86	82	80	88	76	75	75	74	959
Guatemala	0	0	18	18	18	18	17	24	24	23	22	22	204
Honduras	0	98	4	5	29	29	5	24	24	21	23	22	284
Jamaica	5	0	0	0	0	0	6	5	6	13	16	0	50
México	178	0	163	0	43	0	74	0	258	0	269	0	984
Panamá	0	0	0	48	0	44	43	42	41	43	41	43	345
Paraguai	3	3	4	5	7	21	20	31	38	35	19	18	205
Peru	92	93	91	103	102	121	120	122	134	128	136	125	1,366
República Dominicana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	21	62
Uruguai	60	133	132	131	120	128	132	121	119	118	109	108	1,410
TOTAL	1,129	1,405	827	1,304	1,113	1,376	1,247	1,465	1,565	1,529	1,029	1,106	15,097

Fonte: Elaboração própria, com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Observação: Como os valores são expressos em milhares, há diferenças na soma das linhas/colunas com os totais devido ao arredondamento.

A falta de disponibilidade de dados de painel em nível domiciliar e individual impediu realizar regressões de diferenças em diferenças com esse nível de separação. Esse problema foi solucionado com a geração de pseudopainéis por meio das unidades subsoberanas.¹³ Neste sentido, o passo seguinte foi calcular, para cada ano e unidade subsoberana, a média (ponderada pelo peso de cada observação individual)¹⁴ dos indicadores de interesse (acesso à internet, renda total, renda do trabalho, anos de estudo, gênero, população urbana e população rural). Deste modo, a análise terminou com 2.159 observações para os anos de 2008 a 2019 (ver Tabela 12).

Tabela 12. Unidades subsoberanas por países e anos considerados na análise regional

País	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Bolívia	0	5	0	9	9	9	9	9	9	9	9	9	86
Brasil	27	27	0	27	27	27	27	27	27	27	0	27	270
Chile	0	15	0	15	0	15	0	15	0	16	0	0	76
Colômbia	25	25	25	24	24	24	24	24	24	24	24	24	291
Costa Rica	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0	68
Equador	16	18	18	18	18	18	18	18	18	18	0	0	178
El Salvador	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	168
Guatemala	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
Honduras	0	16	2	2	13	12	2	9	9	11	12	10	98
Jamaica	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	6
México	32	0	32	0	32	0	32	0	32	0	32	0	192
Panamá	0	0	0	10	0	11	11	11	11	11	11	11	87
Paraguai	0	1	3	3	4	7	7	7	7	7	8	8	62
Peru	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	300

¹³ Esta foi a metodologia aplicada no caso do Equador na análise de longo prazo para solucionar a falta de dados em painel.

¹⁴ Para indicadores como acesso à Internet, população urbana, população rural ou gênero, a única opção disponível é usar a média como medida para quantificar a porcentagem da população que atende a cada condição em cada área subsoberana, dado que originalmente se tratam de variáveis binárias. Para outros indicadores, como rendas totais, rendas do trabalho ou anos de escolaridade, há a alternativa de usar a mediana como indicador de referência. Decidiu-se pelo uso da média para homogeneidade de tratamento de todos os indicadores. Mesmo assim, ao aplicar logaritmos às variáveis, a sensibilidade das estimativas às observações extremas ou atípicas é reduzida.

Tabela 12. Unidades subsoberanas por países e anos considerados na análise regional (continuação)

País	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
República Dominicana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	5	6	19
Uruguai	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	228
TOTAL	166	172	147	175	194	190	198	188	205	199	169	156	2,159

Fonte: Elaboração própria com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Finalmente, para a realização de cada regressão econométrica foram excluídas as observações geradas por menos de 750 pesquisas, com o objetivo de conservar a confiabilidade estatística em nível subsoberano. Esta situação implica a não utilização, na maior parte das regressões, de apenas 15 observações sobre um total de 2.159.¹⁵ Essa restrição desempenha um papel importante no estudo da amostra das áreas rurais, onde, se não for feita tal exclusão, observam-se mudanças muito importantes na adoção da Internet a partir da variabilidade temporal no número de observações das unidades subsoberanas com população rural.

4.3. Resultados

O primeiro modelo econométrico estima o impacto da oferta da banda larga sobre a renda a partir de todas as observações disponíveis na região. No primeiro dos casos, onde apenas se inclui como controle o efeito fixo por ano e unidade subsoberana, verifica-se que a introdução do serviço gera impacto positivo e significativo sobre as rendas totais, de 6,92% (US\$ 26,46, pela paridade do poder de compra [PPC])¹⁶ e de 7,41% (US\$ 22,32) nas rendas do trabalho. Ao considerar os controles por área (efeito positivo e significativo para áreas urbanas) e anos de escolaridade (efeito positivo e significativo com maior número de anos de escolaridade formal), há um impacto positivo e significativo sobre as rendas totais e do trabalho de 6,83% (US\$ 26,11) e de 7,32% (US\$ 22,04), respectivamente. Entre os canais que permitem gerar este efeito, é possível mencionar os seguintes:

¹⁵ A inclusão dessas 15 observações não afeta significativamente os resultados do modelo geral.

¹⁶ Para fins deste estudo, todos os valores serão apresentados em dólares dos EUA, ajustados pela paridade do poder de compra.

- Os membros do domicílio podem melhorar sua busca de emprego devido à possibilidade de acesso a bolsas de trabalho, que proporcionam uma forma eficiente de conciliar oferta e demanda.
-
- A infraestrutura de última milha permite aos membros do domicílio melhorar sua capacidade de destacar e sinalizar suas habilidades (divulgação do currículo).
-
- O acesso à banda larga permite aos membros do domicílio acessar plataformas de treinamento, o que pode permitir que consigam um trabalho com remuneração melhor.
-
- A banda larga gera efeito positivo na produtividade dos trabalhadores. Em mercados competitivos, o salário se iguala à produtividade marginal e, portanto, quanto maior a produtividade de trabalho maiores serão os salários médios.
-
- A introdução da banda larga ajuda a reduzir o tempo de busca de emprego e permite que os subempregados busquem emprego em tempo integral por esta via. Esta situação reduz os períodos de desemprego e gera um aumento na migração de trabalhadores subempregados para empregos em tempo integral, o que, por sua vez, gera aumento da renda do trabalho.

A seguir, é apresentado um controle por gênero que não é significativo e que apresentou impacto positivo e significativo sobre as rendas totais e do trabalho de 6,92% (US\$ 26,46) e de 7,43% (US\$ 22,38), respectivamente (Tabela 13).

Tabela 13. Impacto da oferta da banda larga domiciliar sobre as rendas totais e do trabalho da população como um todo

Modelo geral	Ln das rendas totais			Ln das rendas do trabalho		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,0692259 ***	0,0683115 ***	0,0692314 ***	0,0741532 ***	0,0731912 ***	0,0743324 ***
	(0,0135630)	(0,0117090)	(0,0116884)	(0,0151337)	(0,0130618)	(0,0130529)
Área	-	0,2313491 ***	0,2427173 ***	-	0,2558870 ***	0,2699903 ***
	-	(0,0760247)	(0,0778672)	-	(0,0842351)	(0,0857824)
Gênero	-	-	-0,4959753	-	-	-0,6153026
	-	-	(0,4076116)	-	-	(0,4271907)
Anos de escolaridade	-	0,0860749 ***	0,0869612 ***	-	0,0877849 ***	0,0888845 ***
	-	(0,0097619)	(0,0096396)	-	0,0115171	(0,0113974)
Observações	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145
Grupos	236	236	236	236	236	236
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,1380	0,6290	0,6323	0,1316	0,6430	0,6488
Renda média	\$382,22	\$382,22	\$382,22	\$301,06	\$301,06	\$301,06
Impacto sobre a renda	\$26,46	\$26,11	\$26,46	\$22,32	\$22,04	\$22,38

Fonte: Elaboração própria com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Observação: Cifras monetárias expressas em dólares dos EUA.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Posteriormente, estima-se o impacto da oferta de banda larga domiciliar sobre a renda, considerando apenas as observações disponíveis na região sobre os homens. Quando apenas se inclui o efeito fixo por ano e unidade subsoberana como controle, vemos que a introdução do serviço gera impacto positivo e significativo sobre as rendas total e do trabalho de 6,97% (US\$ 27,09) e de 7,66% (US\$ 24,04), respectivamente. E se forem considerados os controles por área (efeito positivo e significativo para áreas urbanas) e anos de escolaridade (efeito positivo e significativo com maior número de anos de educação formal), verifica-se um impacto positivo e significativo sobre as rendas totais e do trabalho dos homens de 6,86% (US\$ 26,68) e de 7,55% (US\$ 23,68), respectivamente (ver tabela 14).

Tabela 14. Impacto da oferta de banda larga domiciliar sobre a renda dos homens

Homens	Ln das rendas totais		Ln das rendas do trabalho	
	(1)	(2)	(1)	(2)
Oferta	0,0696679***	0,0686097***	0,0766183***	0,0754907***
	(0,0135370)	(0,0116355)	(0,0145228)	(0,0125084)
Área	-	0,2548879***	-	0,2834128***
	-	(0,0759164)	-	(0,0837913)
Anos de escolaridade	-	0,0845612***	-	0,0839045***
	-	(0,0098025)	-	(0,0113009)
Observações	2,145	2,145	2,145	2,145
Grupos	236	236	236	236
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,1394	0,5804	0,1364	0,5991
Renda média	\$388,83	\$388,83	\$313,73	\$313,73
Impacto sobre a renda	\$27,09	\$26,68	\$24,04	\$23,68

Fonte: Elaboração própria com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Observação: Cifras monetárias expressas em dólares dos EUA.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Posteriormente, estimou-se o impacto da oferta de banda larga domiciliar sobre a renda, considerando apenas as observações disponíveis sobre as mulheres na região. Quando se inclui como controle apenas o efeito fixo por ano e unidade subsoberana, verifica-se que a introdução do serviço gera impacto positivo e significativo sobre as rendas totais e do trabalho de 6,86% (US\$ 25,79) e de 7,02% (US\$ 20,30), respectivamente. Logo, ao considerar os controles por área (efeito positivo e significativo para áreas urbanas) e anos de escolaridade (efeito positivo e significativo com maior número de anos de educação formal), há um impacto positivo e significativo sobre as rendas totais e do trabalho das mulheres de 6,77% (US\$ 25,43) e de 6,93% (US\$20,01), respectivamente (ver tabela 15).

Tabela 15. Impacto da oferta de banda larga domiciliar sobre a renda das mulheres

Mulheres	Ln das rendas totais		Ln das rendas do trabalho	
	(1)	(2)	(1)	(2)
Oferta	0,0686119***	0,0676683***	0,0702520***	0,0692562***
	(0,0140419)	(0,0123922)	(0,0159095)	(0,0139503)
Área	-	0,2360093***	-	0,2514879***
	-	(0,0763537)	-	(0,0842806)
Anos de escolaridade	-	0,0846811***	-	0,0893621***
	-	(0,0093192)	-	(0,0112144)
Observações	2,145	2,145	2,145	2,145
Grupos	236	236	236	236
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,1369	0,6576	0,1253	0,6626
Renda média	\$375,86	\$375,86	\$288,94	\$288,94
Impacto sobre a renda	\$25,79	\$25,43	\$20,30	\$20,01

Fonte: Elaboração própria com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Observação: Cifras monetárias expressas em dólares dos EUA.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Quando se comparam os resultados para os subgrupos de homens e mulheres, verifica-se que, em dólares, o impacto sobre a renda total das mulheres é 5% inferior (US\$ 26,68 vs. US\$ 25,43) e a renda do trabalho é 16% inferior (US\$ 23,68 vs. US\$ 20,01). Diante destes resultados, estudou-se a possibilidade de que tenha sido observada uma redução desta lacuna entre homens e mulheres em algum subgrupo populacional. Com essa finalidade, estimou-se o impacto da oferta de banda larga domiciliar sobre a renda, considerando apenas as observações disponíveis para homens com menos de oito anos de educação formal.

A análise indica que quando se inclui como controle apenas o efeito fixo por ano e unidade subsoberana, verifica-se que a introdução do serviço gera impacto positivo e significativo sobre as rendas total e do trabalho dos homens de 6,82% (US\$ 19,75) e de 7,47% (US\$ 16,80), respectivamente. Agora, se os controles forem considerados por área (efeito positivo e significativo para áreas urbanas) e anos de escolaridade (efeito positivo e significativo com maior número de anos de educação formal), há um impacto positivo e significativo na renda total dos homens com menos de oito anos de educação formal de 6,05% (US\$ 17,53) e de 6,61% (US\$ 14,86) na renda do trabalho (ver tabela 16).

Tabela 16. Impacto da oferta de banda larga domiciliar sobre a renda dos homens com menos de oito anos de educação formal

Homens com menos de oito anos de educação formal	Ln das rendas totais		Ln das rendas do trabalho	
	(1)	(2)	(1)	(2)
Oferta	0,0681984***	0,0605406***	0,0746555***	0,0660551***
	(0,0139309)	(0,0121982)	(0,0147703)	(0,0135686)
Área	-	0,3704800***	-	0,4121347***
	-	(0,0947947)	-	(0,1068533)
Anos de escolaridade	-	0,1088422***	-	0,0594756**
	-	(0,0247682)	-	(0,0294200)
Observações	2,145	2,145	2,145	2,145
Grupos	236	236	236	236
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,1693	0,5431	0,1518	0,4923
Renda média	\$289,52	\$289,52	\$225,03	\$225,03
Impacto sobre a renda	\$19,75	\$17,53	\$16,80	\$14,86

Fonte: Elaboração própria com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Observação: Cifras monetárias expressas em dólares dos EUA.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Após repetir este exercício para mulheres com menos de oito anos de educação formal, verifica-se que a introdução do serviço gera impacto positivo e significativo sobre as rendas totais e do trabalho de 7,44% (US\$ 21,31) e de 8,18% (US\$ 17,11), respectivamente. Da mesma forma, quando são considerados os controles por área (efeito positivo e significativo para áreas urbanas) e anos de escolaridade (efeito positivo e significativo com maior número de anos de educação formal), obtém-se um impacto positivo e significativo sobre a renda total das mulheres com menos de oito anos de educação formal de 6,64% (US\$ 19,03), e de 7,25% (US\$15,14) sobre a renda do trabalho (ver tabela 17).

Tabela 17. Impacto da oferta de banda larga domiciliar sobre a renda das mulheres com menos de oito anos de educação formal

Mulheres com menos de oito anos de educação formal	Ln das rendas totais		Ln das rendas do trabalho	
	(1)	(2)	(1)	(2)
Oferta	0,0744094***	0,0664418***	0,0818452***	0,0724611***
	(0,0151606)	(0,0122102)	(0,0165062)	(0,0141241)
Área	-	0,3400318***	-	0,4355596***
	-	(0,0994367)	-	(0,1170145)
Anos de escolaridade	-	0,1292859***	-	0,0807845**
	-	(0,0236386)	-	(0,0318135)
Observações	2,145	2,145	2,145	2,145
Grupos	236	236	236	236
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,1788	0,5597	0,1753	0,4910
Renda média	\$286,39	\$286,39	\$209,00	\$209,00
Impacto sobre a renda	\$21,31	\$19,03	\$17,11	\$15,14

Fonte: Elaboração própria com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Observação: Cifras monetárias expressas em dólares dos EUA.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Este resultado mostra que, para o subgrupo da população com menos de oito anos de educação formal, a introdução da banda larga gera um efeito equalizador de renda entre homens e mulheres. Em particular, a diferença entre homens e mulheres se reduz em 9% e 2% na renda total e do trabalho, respectivamente.

Em seguida, estima-se o impacto da oferta de banda larga domiciliar sobre a renda, considerando apenas as observações localizadas nas áreas urbanas. Quando se inclui como controle apenas o efeito fixo por ano e unidade subsoberana, verifica-se que a introdução do serviço gera impacto positivo e significativo entre as rendas urbanas totais e do trabalho de 4,48% (US\$ 20,14) e de 5,11% (US\$ 18,17), respectivamente, enquanto que ao considerar o controle por anos de escolaridade (efeito positivo e significativo com maior número de anos de educação formal), verifica-se um impacto positivo e significativo sobre as rendas urbanas totais e do trabalho de 4,33% (US\$ 19,46) e de 4,96% (US\$ 17,63), respectivamente. Finalmente, também se inclui um controle por gênero que não é significativo, obtendo um impacto positivo e significativo de 4,37% (US\$ 19,65) na renda urbana total e de 5,02% (US\$ 17,86) na renda urbana do trabalho (tabela 18).

Tabela 18. Impacto da oferta de banda larga domiciliar sobre a renda da população de áreas urbanas

Área urbana	Ln das rendas totais			Ln das rendas do trabalho		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,0447773 **	0,0432594 ***	0,0436807 ***	0,0511078 ***	0,0495959 ***	0,0502252 ***
	(0,0180574)	(0,0153851)	(0,0153957)	(0,0194440)	(0,0164542)	(0,0164390)
Gênero	-	-	-0,2735266	-	-	-0,4085771
	-	-	(0,3737293)	-	-	(0,4014275)
Anos de escolaridade	-	0,0875995 ***	0,0879234 ***	-	0,0872511 ***	0,0877349 ***
	-	(0,0088769)	(0,0088007)	-	(0,0104371)	(0,0103510)
Observações	1,956	1,956	1,956	1,956	1,956	1,956
Grupos	222	222	222	222	222	222
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,1233	0,3723	0,3738	0,1160	0,4043	0,4082
Renda média	\$449,87	\$449,87	\$449,87	\$355,56	\$355,56	\$355,56
Impacto sobre a renda	\$20,14	\$19,46	\$19,65	\$18,17	\$17,63	\$17,86

Fonte: Elaboração própria com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Observação: Cifras monetárias expressas em dólares dos EUA.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Posteriormente, estima-se o impacto da oferta de banda larga domiciliar sobre a renda, considerando apenas as observações localizadas em áreas rurais. Quando se inclui como controle apenas o efeito fixo por ano e unidade subsoberana, verifica-se que a introdução do serviço gera impacto positivo e significativo sobre as rendas rurais totais e do trabalho de 4,30% (US\$ 10,89) e de 3,89% (US\$ 7,65), respectivamente. Agora, quando se inclui na análise o controle por anos de escolaridade (efeito positivo e significativo com maior número de anos de educação formal), verifica-se que o impacto da introdução da banda larga domiciliar sobre a renda não é significativo. Essa situação se mantém invariável ao incluir o gênero como controle adicional (ver tabela 19).

Tabela 19. Impacto da oferta de banda larga domiciliar sobre a renda da população de áreas rurais

Área rural	Ln das rendas totais			Ln das rendas do trabalho		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,0430118 **	0,0060941	0,0054341	0,0388724 *	-0,0001735	-0,0012043
	(0,0169528)	(0,0162217)	(0,0160634)	(0,0221019)	(0,0202968)	(0,0201297)
Gênero	-	-	-0,2044684	-	-	-0,3193269
	-	-	(0,3762170)	-	-	(0,4708086)
Anos de escolaridade	-	0,1145365 ***	0,1149299 ***	-	0,1211393 ***	0,1217537 ***
	-	(0,0198642)	(0,0199272)	-	(0,0259407)	(0,0261056)
Observações	1,624	1,624	1,624	1,624	1,624	1,624
Grupos	210	210	210	210	210	210
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,1522	0,5035	0,5081	0,1122	0,5168	0,5254
Renda média	\$253,17	\$253,17	\$253,17	\$196,86	\$196,86	\$196,86
Impacto sobre a renda	\$10,89	\$0,00	\$0,00	\$7,65	\$0,00	\$0,00

Fonte: Elaboração própria, com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Observação: Cifras monetárias expressas em dólares dos EUA.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Neste contexto, examinou-se a possibilidade de que, em determinadas condições, o impacto nas áreas rurais seja positivo ou se, ao contrário, continue nulo. Para tanto, analisou-se primeiro o subgrupo de indivíduos que viviam em áreas rurais e tinham educação formal superior a 11 anos.

Ao incluir como controle o efeito fixo por ano e unidade subsoberana, verifica-se que a introdução do serviço em áreas rurais gera impacto positivo e significativo sobre as rendas totais e do trabalho da população com mais de 11 anos de educação formal de 10,27% (US\$ 38,71) e de 11,16% (US\$ 34,40), respectivamente. Por outro lado, ao controlar por anos de escolaridade, o impacto se mantém, com valores de 11,20% (US\$ 42,24) e de 12,18% (US\$ 37,53) para as rendas total e do trabalho, respectivamente. Finalmente, ao incluir um controle por gênero (que, neste caso, é positivo e significativo), obtém-se que o impacto sobre as rendas total e do trabalho da população de áreas rurais com mais de 11 anos de educação formal aumenta, respectivamente, em 10,50% (US\$ 39,59) e 11,51% (US\$ 35,46) (ver tabela 20). Este resultado mostra que, em áreas rurais, a introdução da banda larga tem impacto positivo para o subgrupo da população com um nível avançado de educação formal.

Tabela 20. Impacto da oferta de banda larga domiciliar sobre a renda da população de áreas rurais com educação formal superior a 11 anos

Área rural e educação formal >11 anos	Ln das rendas totais			Ln das rendas do trabalho		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,1026634 ***	0,1120382 ***	0,1050161 ***	0,1116080 ***	0,1217553 ***	0,1150603 ***
	(0,0266890)	(0,0265756)	(0,0267040)	(0,0277155)	(0,0274820)	(0,0277605)
Gênero	-	-	0,6971112 ***	-	-	0,6646431 ***
	-	-	(0,2128154)	-	-	(0,2346901)
Anos de escolaridade	-	-0,0610647 ***	-0,0556190 ***	-	-0,0660965 ***	-0,0609044 ***
	-	(0,0128553)	(0,0113514)	-	(0,0147021)	(0,0130407)
Observações	1,624	1,624	1,624	1,624	1,624	1,624
Grupos	210	210	210	210	210	210
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,2354	0,1492	0,2134	0,2358	0,1549	0,2023
Renda média	\$377,03	\$377,03	\$377,03	\$308,21	\$308,21	\$308,21
Impacto sobre a renda	\$38,71	\$42,24	\$39,59	\$34,40	\$37,53	\$35,46

Fonte: Elaboração própria com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Observação: Cifras monetárias expressas em dólares dos EUA.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Outro fator que é analisado para determinar se, em determinados contextos, a introdução da banda larga em áreas rurais tem efeito positivo é a sazonalidade. Em particular, no modelo econométrico a seguir, foi adicionado um controle à variável de tratamento, quando isso ocorreu de maneira “precoce” (entre 2008 e 2013).

Se o efeito fixo é controlado exclusivamente por ano e unidade subsoberana, verifica-se que, em geral, a introdução do serviço de banda larga não gera impacto sobre a renda. Não obstante, entre 2008 e 2013, quando ocorreu a introdução da oferta, esta situação mudou, apresentando um significativo impacto positivo sobre as rendas total e do trabalho de 4,75% (US\$ 12,02) e de 5,32% (US\$ 10,48), respectivamente. Então, ao considerar o controle por anos de escolaridade (efeito positivo e significativo com maior número de anos de educação formal), verifica-se que o efeito geral da oferta de banda larga continua não sendo significativo, embora se verifique um impacto positivo e significativo para a população que adotou o serviço entre 2008 e 2013; para este subgrupo, o efeito nas rendas total e do trabalho foi de 6,13% (US\$ 15,53) e de 6,79% (US\$ 13,37), respectivamente. Finalmente, também se inclui um controle por gênero, que não é significativo; o impacto continua significativo unicamente para os adotantes iniciais (*early adopters*) que se conectaram entre 2008 e 2013), o que teve um efeito nas rendas total e do trabalho de 6,20% (US\$ 15,69) e de 6,88% (US\$ 13,55), respectivamente (ver tabela 21).

Tabela 21. Impacto da oferta de banda larga domiciliar sobre a renda da população em áreas rurais, com efeito temporal

Área rural e efeito temporal	Ln das rendas totais			Ln das rendas do trabalho		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,0284039	-0,0138592	-0,0148846	0,0224925	-0,0222663	-0,0237783
	(0,0200298)	(0,0188131)	(0,0186498)	(0,0252178)	(0,0228749)	(0,0227134)
Oferta 2008-13	0,0474584 **	0,0613316 ***	0,0619684 ***	0,0532153 **	0,0679077 ***	0,0688467 ***
	(0,0204507)	(0,0191544)	(0,0190853)	(0,0228879)	(0,0212414)	(0,0211699)
Gênero	-	-	-0,2534766	-	-	-0,3737749
	-	-	(0,3727859)	-	-	(0,4679536)
Anos de escolaridade	-	0,1178724 ***	0,1183948 ***	-	0,1248329 ***	0,1256031 ***
	-	(0,0194828)	(0,0195359)	-	(0,0255781)	(0,0257469)
Observações	1,624	1,624	1,624	1,624	1,624	1,624
Grupos	210	210	210	210	210	210
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,1598	0,5158	0,5216	0,1215	0,5315	0,5418
Renda média	\$253,17	\$253,17	\$253,17	\$196,86	\$196,86	\$196,86
Impacto sobre a renda dos adotantes iniciais	\$12,02	\$15,53	\$15,69	\$10,48	\$13,37	\$13,55
Impacto sobre a renda dos últimos adotantes	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00

Fonte: Elaboração própria, com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Observação: Cifras monetárias expressas em dólares dos EUA.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Estes dois últimos resultados geram evidências suficientes para afirmar que o impacto nas áreas rurais é positivo e significativo em determinados casos: i) quando a população conta com educação avançada (mais de 11 anos de educação formal), e ii) quando o serviço está disponível por um período prolongado (superior a seis anos).

Em seguida, estima-se o impacto da oferta da banda larga domiciliar sobre a renda a partir das observações de indivíduos com menos de oito anos de educação formal.

No primeiro dos casos, onde apenas se inclui como controle o efeito fixo por ano e unidade subsoberana, verifica-se que a introdução do serviço gera impacto positivo e significativo sobre as rendas total e do trabalho de 4,54% (US\$ 12,93) e de 5,69% (US\$ 12,19), respectivamente. Por sua vez, quando considerados os controles por área e anos de educação, há um impacto positivo e significativo sobre as rendas total e do trabalho de 4,70% (US\$ 13,37) e de 5,63% (US\$ 12,05), respectivamente. Finalmente, também se inclui um controle por gênero que não é significativo, obtendo-se um impacto positivo e significativo sobre as rendas total e do trabalho de 4,77% (US\$ 13,57) e 5,55% (US\$ 11,89), respectivamente (ver tabela 22).

Tabela 22. Impacto da oferta de banda larga domiciliar sobre a renda da população com menos de oito anos de educação formal

Menos de oito anos de educação formal	Ln das rendas totais			Ln das rendas do trabalho		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,0454221 ***	0,0469864 ***	0,0476736 ***	0,0569403 ***	0,0562852 ***	0,0555306 ***
	(0,0115645)	(0,0114102)	(0,0114047)	(0,0131150)	(0,0131476)	(0,0131012)
Área	-	0,0727517	0,0689343	-	0,1109037	0,1150955
	-	(0,0934542)	(0,0938560)	-	(0,1085597)	(0,1096035)
Gênero	-	-	0,2099384	-	-	-0,2305347
	-	-	(0,2960068)	-	-	(0,3388226)
Anos de escolaridade	-	0,0765690 ***	0,0772429 ***	-	0,0265546	0,0258147
	-	(0,0271505)	(0,0273978)	-	(0,0365013)	(0,0363368)
Observações	2,026	2,026	2,026	2,026	2,026	2,026
Grupos	231	231	231	231	231	231
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,1573	0,3457	0,3409	0,1421	0,2894	0,2903
Renda média	\$284,65	\$284,65	\$284,65	\$214,06	\$214,06	\$214,06
Impacto sobre a renda	\$12,93	\$13,37	\$13,57	\$12,19	\$12,05	\$11,89

Fonte: Elaboração própria com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Observação: Cifras monetárias expressas em dólares dos EUA.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Em seguida, estima-se o impacto da oferta de banda larga domiciliar sobre a renda, considerando apenas as observações para indivíduos com 8 a 11 anos de educação formal. Quando apenas se inclui como controle o efeito fixo por ano e unidade subsoberana, verifica-se que a introdução do serviço gera impacto positivo e significativo sobre as rendas total e do trabalho de 4,25% (US\$ 15,91) e de 5,51% (US\$ 16,66), respectivamente. Agora, quando são considerados os controles por área e anos de escolaridade (que tem um efeito positivo e significativo), obtém-se um impacto positivo e significativo sobre as rendas total e do trabalho, de 3,97% (US\$ 14,87) e 5,18% (US\$ 15,68), respectivamente. Finalmente, também se inclui um controle por gênero, que não é significativo, observando-se um impacto positivo e significativo sobre as rendas total e do trabalho de 4,13% (US\$ 15,47) e de 5,40% (US\$ 16,33), respectivamente (ver tabela 23).

Tabela 23. Impacto da oferta de banda larga domiciliar sobre a renda da população com 8 a 11 anos de educação formal

Oito a 11 anos de educação formal	Ln das rendas totais			Ln das rendas do trabalho		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,0424615 ***	0,0396858 ***	0,04129890 ***	0,0550738 ***	0,0518406 ***	0,0540035 ***
	(0,0146144)	(0,0143223)	(0,0143562)	(0,0160241)	(0,0155893)	(0,0156677)
Área	-	0,0399957	0,0431417	-	0,0240657	0,0282842
	-	(0,1206303)	(0,1210785)	-	(0,1251106)	(0,1254755)
Gênero	-	-	-0,1757119	-	-	-0,2356054
	-	-	(0,1973933)	-	-	(0,2113955)
Anos de escolaridade	-	0,1309928 ***	0,1315349 ***	-	0,1509293 ***	0,1516562 ***
	-	(0,0434015)	(0,0432028)	-	(0,0528640)	(0,0527357)
Observações	1,430	1,430	1,430	1,430	1,430	1,430
Grupos	182	182	182	182	182	182
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,0672	0,0249	0,0240	0,0810	0,0185	0,0185
Renda média	\$374,64	\$374,64	\$374,64	\$302,43	\$302,43	\$302,43
Impacto sobre a renda	\$15,91	\$14,87	\$15,47	\$16,66	\$15,68	\$16,33

Fonte: Elaboração própria com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Observação: Cifras monetárias expressas em dólares dos EUA.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Posteriormente, estima-se o impacto da oferta de banda larga domiciliar sobre a renda, considerando apenas as observações de indivíduos com mais de 11 anos de educação formal. No primeiro caso, onde apenas se inclui como controle o efeito fixo por ano e unidade subsoberana, verifica-se que a introdução do serviço gera impacto positivo e significativo sobre as rendas total e do trabalho de 14,31% (US\$ 88,45) e de 14,45% (US\$ 72,46), respectivamente. Da mesma forma, quando considerados os controles por área (que tem efeito positivo e significativo) e de anos de escolaridade, verifica-se um efeito positivo e significativo sobre as rendas total e do trabalho de 10,41% (US\$ 64,38) e de 10,59% (US\$ 53,11), respectivamente. Finalmente, se inclui também um controle por gênero, verificando-se impacto positivo e significativo sobre a renda total de 10,39% (US\$ 64,23) e de 10,56% (US\$ 52,97) na renda do trabalho (ver tabela 24).

Tabela 24. Impacto da oferta de banda larga domiciliar sobre a renda da população com mais de 11 anos de educação formal

Mais de 11 anos de educação formal	Ln das rendas totais			Ln das rendas do trabalho		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,1430865 ***	0,1041392 ***	0,1038993 ***	0,1444644 ***	0,1058834 ***	0,1056131 ***
	(0,0244684)	(0,0245824)	(0,0243411)	(0,0262717)	(0,0264131)	(0,0261019)
Área	-	1,154522 ***	1,118926 ***	-	1,126660 ***	1,086559 ***
	-	(0,1590141)	(0,1541068)	-	(0,1679727)	(0,1624411)
Gênero	-	-	0,5624732 *	-	-	0,6336575 **
	-	-	(0,2921113)	-	-	(0,2917237)
Anos de escolaridade	-	-0,0671357 ***	-0,0623281 ***	-	-0,0671707 ***	-0,0617547 ***
	-	(0,0140683)	(0,0124095)	-	(0,0147717)	(0,0130560)
Observações	1,451	1,451	1,451	1,451	1,451	1,451
Grupos	197	197	197	197	197	197
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,0822	0,3008	0,3431	0,0800	0,2996	0,3448
Renda média	\$618,18	\$618,18	\$618,18	\$501,57	\$501,57	\$501,57
Impacto sobre a renda	\$88,45	\$64,38	\$64,23	\$72,46	\$53,11	\$52,97

Fonte: Elaboração própria, com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Observação: Cifras monetárias expressas em dólares dos EUA.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Deste modo, a análise por nível educacional permite concluir que o impacto da introdução da banda larga aumenta proporcionalmente aos anos de educação formal. Isso coincide com a pesquisa de Mack e Faggian (2013), que constatou que a variação no impacto da banda larga estava condicionada ao nível de capital humano, o que determina que o aumento de produtividade ocorra em lugares com níveis elevados de capital humano e/ou trabalhadores. Da mesma forma, Akerman, Gaarder e Mogstad (2015) analisam a complementaridade entre a qualificação dos trabalhadores e o acesso à banda larga. Em particular, esse estudo constatou que, com a implantação da banda larga, os salários e o nível de emprego aumentam para os trabalhadores mais qualificados e diminuem para os de menor qualificação, aumentando assim a desigualdade. O canal de impacto da banda larga é o aumento da produtividade e o desempenho das empresas que se beneficiam com a implantação dessa tecnologia.

Finalmente, examina-se a possibilidade de que para a amostra completa haja um efeito diferencial com base na temporalidade da introdução do serviço. Com esse propósito, são executados dois controles sobre o modelo original: o primeiro, que leva em conta os casos em que o serviço de Internet (tratamento) é introduzido entre 2008 e 2011, e o segundo, que considera os casos em que o serviço de Internet (tratamento) foi introduzido entre 2012 e 2015.

Quando se inclui como controle apenas o efeito fixo por ano e unidade subsoberana, verifica-se que a introdução do serviço gera impacto positivo e significativo sobre as rendas total e do trabalho de 5,43% (US\$ 20,77) e de 6,25% (US\$ 18,81), respectivamente. Neste primeiro cenário, não se verifica um efeito adicional nos controles por temporalidade. Em seguida, no segundo modelo, adiciona-se um controle por área urbana (com efeito positivo e significativo) e anos de escolaridade (também com efeito positivo e significativo), verificando-se que, de forma geral, a introdução do serviço gera efeito positivo sobre as rendas total e do trabalho de 4,24% e de 5,04%, respectivamente. Vale a pena ressaltar que este efeito não é o total da renda total, já que para os adotantes iniciais (entre 2008 e 2011) se obtém um efeito adicional de 3,23% sobre a renda total e de 3,07% para os adotantes posteriores (entre 2012 e 2015).

Deste modo, o impacto sobre a renda total para os adotantes iniciais, adotantes posteriores e adotantes tardios é de US\$ 28,56, US\$ 27,94, e US\$ 16,91, respectivamente. Em relação à renda do trabalho, com um nível de significância estatística de 10%,¹⁷ os efeitos temporais não são significativos, verificando-se um impacto de US\$ 15,19 em todos os períodos.

Finalmente, ao considerar também um controle por gênero na renda total, obtém-se um efeito geral de 4,19%, ao qual se deve adicionar o efeito adicional de 3,44% para os adotantes iniciais e de 3,22% para os posteriores. Isto implica que o impacto final é de US\$ 29,14, US\$ 28,30 e US\$ 16,00 para os adotantes iniciais, adotantes posteriores e adotantes tardios, respectivamente. Por outra parte, com relação à renda do trabalho, e encontrado um efeito geral de 4,98% e, além disso, um efeito adicional de 3,04% para os adotantes iniciais. O efeito adicional para os adotantes posteriores é de 2,96%, mas não é significativo com um nível de significância de 10%.¹⁸ Isso implica que o impacto é de US\$ 24,17 para os adotantes iniciais e de US\$ 15 para os outros dois grupos (ver tabela 25).

¹⁷ Com um nível de significância estatística de 15%, os efeitos temporais são significativos, tanto para os adotantes iniciais como para os adotantes posteriores.

¹⁸ O coeficiente apresenta uma significância estatística de 10,1%.

Tabela 25. Impacto da oferta de banda larga domiciliar sobre a renda da população geral, com efeito temporal (amostra completa)

Com efeitos temporais (amostra completa)	Ln das rendas totais			Ln das rendas do trabalho		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,0543419 ***	0,0423660 ***	0,0418548 ***	0,0624945 ***	0,0504470 ***	0,0498276 ***
	(0,0160903)	(0,0148879)	(0,0148815)	(0,0176595)	(0,0165093)	(0,0164994)
Oferta 2008-11	0,0218166	0,0323432 **	0,0343896 **	0,0175524	0,0279634	0,0304426 *
	(0,0176273)	(0,0163262)	(0,0163548)	(0,0193465)	(0,0181043)	(0,0181329)
Oferta 2012-15	0,0105796	0,0307452 *	0,0321969 **	0,0072855	0,0277919	0,0295507
	(0,0175084)	(0,0162150)	(0,0162247)	(0,0192160)	(0,0179810)	(0,0179886)
Área	-	0,2248742 ***	0,2368282 ***	-	0,2503650 ***	0,2648475 ***
	-	(0,0550016)	(0,0553580)	-	(0,0609917)	(0,0613765)
Gênero	-	-	-0,5407628 *	-	-	-0,6551388 **
	-	-	(0,2967548)	-	-	(0,3290180)
Anos de escolaridade	-	0,0870746 ***	0,0880933 ***	-	0,0886761 ***	0,0899102 ***
	-	(0,0055800)	(0,0056045)	-	(0,0061877)	(0,0062139)
Observações	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145
Grupos	236	236	236	236	236	236
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,1358	0,6299	0,6337	0,1296	0,6443	0,6506
Renda média	\$382,22	\$382,22	\$382,22	\$301,06	\$301,06	\$301,06
Impacto sobre a renda dos adotantes iniciais	\$20,77	\$28,56	\$29,14	\$18,81	\$15,19	\$24,17
Impacto sobre a renda dos adotantes posteriores	\$20,77	\$27,94	\$28,30	\$18,81	\$15,19	\$15,00
Impacto sobre a renda dos últimos adotantes	\$20,77	\$16,19	\$16,00	\$18,81	\$15,19	\$15,00

Fonte: Elaboração própria com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Observação: Cifras monetárias expressas em dólares dos EUA.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Como modelo alternativo ao anterior, também se realiza o mesmo exercício, mas excluindo, em Honduras, os anos de 2009, 2010 e 2014, que possuem um número de regiões subsoberanas diferentes do resto da amostra (ver tabela 12) e podem distorcer os resultados quando se considera a temporalidade.

No primeiro caso (controle: efeito fixo por ano e unidade subsoberana), verifica-se que a introdução do serviço gera impacto positivo e significativo na renda total de 3,72%, além de um adicional de 3,77% para os adotantes iniciais. Esta situação implica um aumento da renda total de US\$ 28,71 para os primeiros adotantes e de US\$ 14,25 para os grupos restantes. Em relação à renda do trabalho, este primeiro modelo mostra um impacto positivo e significativo de 4,68%, embora não se verifique um efeito adicional por temporalidade, o que implica um aumento de renda de US\$ 14,12, sem considerar o ano de adoção do serviço. Ao adicionar controles por área urbana e anos de escolaridade ao modelo de regressões, verifica-se que a introdução da banda larga gera um impacto positivo na renda total de 3,01%, com um adicional de 5,30% para os primeiros adotantes e de 3,96% para os adotantes posteriores. Isso indica um aumento da renda total de US\$ 31,85, US\$ 26,72 e US\$ 11,55 para os primeiros adotantes, adotantes posteriores e adotantes tardios, respectivamente. Em relação à renda do trabalho, por outro lado, o impacto geral da introdução da banda larga é de 3,98%, com um adicional de 4,58% para os adotantes iniciais e de 3,58% para os adotantes posteriores. O efeito provoca um aumento na renda do trabalho dos primeiros adotantes, os adotantes posteriores e os tardios de US\$ 25,85, US\$ 22,83 e US\$ 12,02, respectivamente. Finalmente, quando se adiciona um controle por gênero, obtêm-se resultados semelhantes. No caso da renda total, verifica-se um impacto positivo de 2,99%, com um adicional de 5,43% para os primeiros adotantes e de 4,05% para os adotantes posteriores. Isto implica um aumento na renda de US\$ 32,28, US\$ 27,00 e US\$ 11,46, para os primeiros adotantes, adotantes posteriores e adotantes tardios, respectivamente. O impacto positivo da introdução da banda larga em relação à renda do trabalho foi de 3,95%, com um adicional de 4,76% para os primeiros adotantes e de 3,71% para os adotantes posteriores. Isso gera um aumento na renda dos primeiros adotantes, adotantes posteriores e adotantes tardios de US\$ 26,31, US\$ 23,12 e US\$ 11,93, respectivamente (ver tabela 26).

Tabela 26. Impacto da oferta de banda larga domiciliar sobre a renda da população geral, com efeito temporal (amostra parcial)

Com efeitos temporais (amostra parcial)	Ln das rendas totais			Ln das rendas do trabalho		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,0371858 **	0,0301416 **	0,0299114 **	0,0467753 ***	0,0398342 **	0,0395276 **
	(0,0156539)	(0,0146794)	(0,0146781)	(0,0173167)	(0,0164097)	(0,0164054)
Oferta 2008-11	0,0377356 **	0,0529579 ***	0,0543169 ***	0,0307060	0,0458356 **	0,0476458 ***
	(0,0172750)	(0,0162463)	(0,0162792)	(0,0191099)	(0,0181614)	(0,0181949)
Oferta 2012-15	0,0230383	0,0395866 **	0,0405459 **	0,0191592	0,0358098 **	0,0370875 **
	(0,0169390)	(0,0159050)	(0,0159206)	(0,0187382)	(0,0177799)	(0,0177940)
Área	-	0,2270582 ***	0,2352116 ***	-	0,2483657 ***	0,2592253 ***
	-	(0,0539818)	(0,0543566)	-	(0,0603450)	(0,0607530)
Gênero	-	-	-0,3711877	-	-	-0,4943959
	-	-	(0,2933949)	-	-	(0,3279204)
Anos de escolaridade	-	0,0861893 ***	0,0871937 ***	-	0,0869816 ***	0,0883194 ***
	-	(0,0061013)	(0,0061517)	-	(0,0068204)	(0,0068756)
Observações	2,123	2,123	2,123	2,123	2,123	2,123
Grupos	233	233	233	233	233	233
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R2	0,1182	0,6186	0,6221	0,1124	0,6329	0,6389
Renda média	\$383,27	\$383,27	\$383,27	\$301,77	\$301,77	\$301,77
Impacto sobre a renda dos adotantes iniciais	\$28,71	\$31,85	\$32,28	\$14,12	\$25,85	\$26,31
Impacto sobre a renda dos adotantes posteriores	\$14,25	\$26,72	\$27,00	\$14,12	\$22,83	\$23,12
Impacto sobre a renda dos adotantes tardios	\$14,25	\$11,55	\$11,46	\$14,12	\$12,02	\$11,93

Fonte: Elaboração própria com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Observação: Cifras monetárias expressas em dólares dos EUA.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Estes últimos modelos mostram que, para alcançar um impacto maior com a introdução da banda larga, é necessário que tenha decorrido um tempo desde a sua implementação, o que poderia ter relação com o fato de que, para obter efeitos mais significativos, é necessário que uma porcentagem maior da população utilize este serviço.

4.4. Discussão dos resultados da análise do impacto sobre a renda

Em função das hipóteses propostas, os resultados da análise do impacto sobre a renda, permitem chegar às seguintes conclusões:

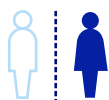
CONCLUSÕES



C1: Confirma-se a hipótese de que a banda larga fixa gera impacto positivo sobre a renda total e do trabalho. Como consequência da implantação do serviço, verifica-se um impacto positivo e significativo sobre as rendas totais e do trabalho de 6,92% (US\$ 26,46) e 7,43% (US\$ 22,38), respectivamente.



C3: Confirma-se a hipótese de que, como consequência da implantação de banda larga, as áreas urbanas tendem a se beneficiar mais que as rurais em termos de renda total e do trabalho. Em particular, verifica-se que, em termos gerais, a oferta de banda larga nos centros urbanos tem impacto positivo sobre a renda total e do trabalho (mensal) de 4,33% (US\$ 19,46) e 4,96% (US\$ 17,63), respectivamente, enquanto nas áreas rurais esse impacto não é significativo, exceto em determinadas condições (ver H8).



C5: Não se confirma a hipótese de que o acesso à Internet contribui para reduzir a diferença de renda entre homens e mulheres. Em particular, o impacto em termos percentuais sobre as rendas do trabalho é bastante semelhante entre homens e mulheres (7,55% para homens em contraste com 6,92% para mulheres). Isto determina um aumento de US\$ 23,68 na renda do trabalho dos homens e de US\$ 20,01 na das mulheres (16% menor). Este resultado mostra que com a introdução da banda larga aumenta a diferença de renda do trabalho entre os gêneros. Mais uma vez, essa desigualdade exige a implementação de políticas públicas destinadas a solucionar essa desigualdade progressiva. Por outro lado, se for analisado o subgrupo da população com menos de oito anos de educação formal, observa-se que a introdução da banda larga gera um efeito equalizador de renda entre homens e mulheres. Nesse subgrupo, a diferença entre homens e mulheres se reduz em 9% e 2% para a renda total e do trabalho, respectivamente.



C7: A hipótese de que o impacto econômico da banda larga é maior sobre a população com nível de escolaridade maior é confirmada, dado que este grupo registra um nível mais alto de alfabetização digital. Isso pode ser notado diante do papel que a educação formal desempenha na renda das populações com nível maior (mais de 11 anos) e menor (menos de oito anos). No grupo com mais anos de educação formal, a implantação de banda larga apresenta impacto positivo sobre rendas do trabalho de 10,56% (US\$ 52,97), contra apenas 5,55% (US\$ 11,89) para o grupo com menos educação formal.



C8: Confirma-se a hipótese de que o impacto econômico da banda larga nas áreas rurais depende do acesso a equipamentos e habilidades digitais para o uso da Internet. O impacto sobre a renda da população das áreas rurais é positivo e significativo para aqueles com mais de 11 anos de educação formal, grupo onde é mais provável que exista utilização do serviço e disponibilidade de equipamento. Em particular, para este grupo o impacto positivo sobre a renda total e do trabalho é de 10,50% (US\$ 39,59) e de 11,51% (US\$ 35,46), respectivamente. De acordo com estes resultados, é possível concluir que, *ceteris paribus*, ao funcionar como determinante de um benefício maior resultante da banda larga, o nível de escolaridade leva a um agravamento da desigualdade social.¹⁹ Isso destaca a importância de implementar políticas públicas que permitam compensar tal desvantagem.²⁰



C9: Confirma-se a hipótese de que, para todos os usuários, o impacto econômico (medido em termos de renda total e do trabalho) aumenta ao longo do tempo devido à maior experiência na utilização do serviço. No caso da renda total, o impacto positivo é de 2,99%, com um adicional de 5,43% para os adotantes iniciais (*early adopters*) e de 4,05% para os adotantes posteriores. Isto implica um aumento da renda de US\$ 32,28 para os adotantes iniciais, de US\$ 27,00 para os adotantes posteriores e de US\$ 11,46 para os adotantes tardios. Em relação à renda do trabalho, o impacto positivo da introdução da banda larga é de 3,95%, com um adicional de 4,76% para os adotantes iniciais e de 3,71% para os adotantes posteriores. Isto se traduz em um aumento da renda dos adotantes iniciais, adotantes posteriores e adotantes tardios de US\$ 26,31, US\$ 23,12 e US\$ 11,93, respectivamente.

¹⁹ Uma extensão do efeito popularmente conhecido como “efeito Mateo”, segundo o qual o nível de escolaridade acaba gerando um aumento da diferença social (ver Rigney, 2010).

²⁰ Esse fenômeno de aumento da desigualdade a partir da disseminação de tecnologias digitais foi referido recentemente em um estudo da CEPAL (2021), que apresenta a possibilidade de que as tecnologias de fronteira, como a inteligência artificial, a robótica ou a edição de genes, possam ampliar ou criar novas desigualdades.



C11: Confirma-se a hipótese de que o benefício menor para as áreas rurais do que para as urbanas também se manifesta ao longo do tempo: o aumento na renda da população das áreas rurais é mais lento do que na economia como um todo, ainda que duradouro e sustentável no longo prazo. Em particular, verifica-se que, no curto prazo, a introdução da banda larga não tem efeito significativo sobre a renda das áreas rurais; entretanto, após um mínimo de seis anos de oferta do serviço, verifica-se um impacto positivo na renda total e do trabalho de 6,13% (US\$ 15,53) e de 6,79% (US\$ 13,37), respectivamente.

5. Análise regional do impacto sobre os indicadores de emprego

De maneira semelhante à análise do impacto da banda larga sobre a renda, o objetivo do estudo regional com os indicadores de emprego foca no impacto diferenciado da banda larga sobre o emprego, considerando indicadores como população empregada, população inativa, população desempregada e nível de trabalho formal.

5.1. Metodologia

Para avaliar o impacto da implantação de infraestrutura de última milha sobre os indicadores de emprego (percentagens da população empregada, população inativa e população desempregada e proporção entre trabalhadores formais e informais) especifica-se um modelo de diferenças em diferenças, de acordo com a seguinte equação:

$$\text{Porcentagem da população por grupo}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Tratamento}_{it} + \beta_2 \text{Ano}_t + \beta_3 \text{Área}_i + \beta_4 X_{it} + \mu_{it} \quad (2)$$

Esta é uma regressão simples, que determina o efeito nas percentagens de cada grupo gerado por residir em uma área onde existe a possibilidade de acessar o serviço de banda larga residencial, onde:

Porcentagem da população por grupo_{it}: Porcentagem da população empregada, inativa e desempregada e relação entre trabalhadores formais e informais.

Tratamento_{it}: É a variável que distingue os dois grupos.

- 1: Áreas com oferta de banda larga domiciliar, definidas como áreas onde ao menos 10% dos domicílios pesquisados adotam o serviço.
- 0: Áreas sem oferta de banda larga domiciliar, definidas como áreas onde menos de 10% dos domicílios adotam o serviço.

Ano_{*t*} : Corresponde a um efeito fixo para cada ano entre 2008 e 2019.

Área_{*i*} : Corresponde a um efeito fixo para cada área geográfica (unidade subnacional) incluída na regressão.

X_{*it*} : É uma matriz de outras variáveis independentes que são usadas como controle em algumas especificações.

μ_{*it*} : É o termo de erro.

Para as variáveis independentes utilizadas em cada análise, são feitas diferentes especificações dos modelos econométricos. O primeiro modelo avalia a relação direta entre o tratamento e a porcentagem da população por grupo ocupacional. O segundo, com a hipótese de que as rendas esperadas possam afetar as decisões de participação trabalhista, inclui um controle por rendas totais; e, em um terceiro modelo, inclui-se outro controle por rendas do trabalho. Todas as especificações incluem controles para efeito fixo de ano (uma variável binária para cada ano incluído na regressão) e área geográfica (uma variável binária para cada unidade subsoberana incluída na regressão).

5.2. Dados utilizados

A análise regional foi realizada com base nos dados sobre adoção de banda larga usados anteriormente.

Para os anos, países e unidades subsoberanas dos quais temos informações, mantém-se apenas os microdados que correspondem à existência de Internet no domicílio e aos indicadores trabalhistas. Para as observações que cumprem os pré-requisitos, os dados de emprego entre países são compatibilizados com base nos indicadores da base harmonizada. Deste modo, foi alcançado um total de 12.430.747 observações em nível regional.²¹

²¹ A diferença no número de observações em relação à análise regional da renda reside no fato de que, neste caso, são mantidas apenas as observações com informações sobre a situação trabalhista.

Como no caso da análise anterior, a falta de disponibilidade de dados em painel em nível domiciliar e individual não permitiu realizar regressões de diferenças em diferenças com esse nível de desagregação, de modo que foram gerados pseudopainéis por meio de unidades subsoberanas.²² Neste sentido, o passo seguinte foi gerar, para cada ano e unidade subsoberana, a média (ponderada pelo peso de cada observação individual) dos indicadores de interesse. Finalmente, para a realização de cada regressão econométrica foram excluídas as observações geradas por menos de 750 pesquisas, como uma maneira de assegurar a confiabilidade estatística em nível subsoberano. Esta restrição desempenha um papel importante no estudo da amostra das áreas rurais onde, se não for feita essa exclusão, observam-se mudanças temporárias na adoção da Internet associadas à variabilidade temporal no número de observações das unidades subsoberanas com população rural. Deste modo, a análise terminou com um máximo de 2.119 observações no período 2008-19.

5.3. Resultados

O primeiro modelo econométrico estima o impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre os níveis de população empregada, população inativa, população desempregada e trabalho formal. Considerando apenas os indivíduos maiores de idade, é possível agrupar a população em três categorias: população empregada (55,38%), população inativa (41,23%) e população desempregada (3,39%). Dentro da população empregada, podemos distinguir entre empregados formais e informais, algo que, no período analisado, produz uma média de empregados formais (sobre o total da população empregada) de 35,59%. A primeira análise demonstra que, com a introdução da oferta de banda larga, a população empregada apresenta aumento significativo, de 0,84 ponto percentual, o que significa um aumento de 1,51% no emprego (modelo 3). Esse aumento da população empregada advém inteiramente de uma população que se encontrava inativa anteriormente. De maneira concreta, verificou-se que, com a oferta de banda larga, a população inativa diminui cerca de 0,80 ponto percentual (1,93%). Como todo o aumento de nível de atividade é absorvido por um crescimento dos níveis de emprego, não se observam mudanças significativas nos níveis de desemprego. Finalmente, a partir da introdução da banda larga, detecta-se um aumento na taxa de trabalho formal de 0,66 ponto percentual, o que implica um aumento de 1,84% dos níveis de formalidade (ver tabelas 27 e 28).

²² Esta foi a metodologia aplicada na análise de longo prazo nos casos do Brasil, Equador e El Salvador para solucionar a falta de dados em painel.

Tabela 27. Impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre a população empregada e a população inativa

Modelo geral	População empregada			População inativa		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	1,0354750 ***	0,9792463 ***	0,8369154 ***	-0,9791757 ***	-0,9253868 ***	-0,7952386 ***
	(0,2481441)	(0,2438173)	(0,2405168)	(0,2310316)	(0,2267683)	(0,2240095)
Renda total	-	0,0114776 ***	-	-	-0,0109795 ***	-
	-	(0,0013755)	-	-	(0,0012794)	-
Renda do trabalho	-	-	0,0180701 ***	-	-	-0,0167393 ***
	-	-	(0,0015719)	-	-	(0,0014640)
Observações	2,119	2,119	2,119	2,119	2,119	2,119
Grupos	232	232	232	232	232	232
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,0029	0,0240	0,0239	0,0102	0,0525	0,0476
Porcentagem da população	55,38	55,38	55,38	41,23	41,23	41,23
Impacto	1,04	0,98	0,84	-0,98	-0,93	-0,80
Porcentagem incremental	1,87	1,77	1,51	-2,37	-2,24	-1,93

Fonte: Elaboração própria, com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Tabela 28. Impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre a população desempregada e o trabalho formal

Modelo geral	População desempregada			Trabalho formal		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	-0,0562992	-0,0538593	-0,0416766	0,8905924 ***	0,8103909 ***	0,6556249 **
	(0,0753451)	(0,0753664)	(0,0754138)	(0,2814423)	(0,2734755)	(0,2719035)
Renda total	-	-0,0004980	-	-	0,0164102 ***	-
	-	(0,0004252)	-	-	(0,0015430)	-
Renda do trabalho	-	-	-0,0013307 ***	-	-	0,0213962 ***
	-	-	(0,0004929)	-	-	(0,0017771)
Observações	2,119	2,119	2,119	2,119	2,119	2,119
Grupos	232	232	232	231	231	231
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,0090	0,0001	0,0046	0,0236	0,4850	0,4065
Porcentagem da população	3,39	3,39	3,39	35,59	35,59	35,59
Impacto	0,00	0,00	0,00	0,89	0,81	0,66
Porcentagem incremental	0,00	0,00	0,00	2,50	2,28	1,84

Fonte: Elaboração própria, com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

O modelo econométrico a seguir estima o impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre os níveis de população empregada, população inativa, população desempregada e trabalho formal, considerando apenas o subgrupo dos homens. Incluindo na análise apenas os homens maiores de idade, é possível agrupá-los em três categorias: população empregada (67,11%), população inativa (29,48%) e população desempregada (3,40%). Dentro da população empregada, podemos desagregar entre empregados formais e informais, encontrando, no período analisado, uma média de empregados formais de 36,14% (do total de empregados). A primeira das análises demonstra que, com a introdução da oferta de banda larga, o nível de emprego entre os homens aumenta de modo significativo em 1,22 ponto percentual, o que implica um aumento de 1,51% no emprego (modelo 3). Tal crescimento advém inteiramente de uma população que se encontrava inativa anteriormente, pelo que se observa que, com a oferta de banda larga, a população inativa diminui 1,03 ponto percentual (3,49%). Neste caso, o aumento dos níveis de emprego consegue absorver a totalidade da redução dos níveis de inatividade, uma situação à qual se soma o fato de que também se verifica uma redução de 0,20 ponto percentual (5,74%) na porcentagem dos homens desempregados. Em outras palavras, há uma passagem da população inativa para a ativa, embora nem todos encontrem emprego em tempo integral. Finalmente, com a introdução da banda larga, é gerado um aumento na taxa de trabalho formal de 1,27 ponto percentual, o que significa um aumento de 3,51% (ver tabelas 29 e 30).

Tabela 29. Impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre a população empregada e a população inativa, gênero masculino

Gênero masculino	População empregada			População inativa		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	1,366934 ***	1,334404 ***	1,224940 ***	-1,143824 ***	-1,118443 ***	-1,029709 ***
	(0,2423258)	(0,2412687)	(0,2388397)	(0,2097196)	(0,2090054)	(0,2072065)
Renda total	-	0,0057255 ***	-	-	-0,0044673 ***	-
	-	(0,0013048)	-	-	(0,0011303)	-
Renda do trabalho	-	-	0,0121703 ***	-	-	-0,0097808 ***
	-	-	(0,0014929)	-	-	(0,0012952)
Observações	2,119	2,119	2,119	2,119	2,119	2,119
Grupos	232	232	232	232	232	232
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,0024	0,0069	0,0064	0,0087	0,0236	0,0206
Porcentagem da população	67,11	67,11	67,11	29,48	29,48	29,48
Impacto	1,37	1,33	1,22	-1,14	-1,12	-1,03
Porcentagem incremental	2,04	1,99	1,83	-3,88	-3,79	-3,49

Fonte: Elaboração própria, com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Tabela 30. Impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre a população desempregada e o trabalho formal, gênero masculino

Gênero masculino	População desempregada			Trabalho formal		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	-0,2231096 ***	-0,2159610 **	-0,1952316 **	1,5115990 ***	1,4255020 ***	1,2676630 ***
	(0,0858070)	(0,0857021)	(0,0856048)	(0,2867954)	(0,2795668)	(0,2770312)
Renda total	-	-0,0012582 **	-	-	0,0151856 ***	-
	-	(0,0004635)	-	-	(0,0015121)	-
Renda do trabalho	-	-	-0,0023894 ***	-	-	0,0209191 ***
	-	-	(0,0005351)	-	-	(0,0017317)
Observações	2,119	2,119	2,119	2,119	2,119	2,119
Grupos	232	232	232	231	231	231
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,0002	0,0191	0,0209	0,0525	0,4963	0,4500
Porcentagem da população	3,40	3,40	3,40	36,14	36,14	36,14
Impacto	-0,22	-0,22	-0,20	1,51	1,43	1,27
Porcentagem incremental	-6,56	-6,35	-5,74	4,18	3,94	3,51

Fonte: Elaboração própria, com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

O modelo econométrico a seguir estima o impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre os níveis de população empregada, população inativa, população desempregada e trabalho formal, considerando apenas as mulheres. As mulheres maiores de idade podem ser agrupadas em três categorias: população empregada (44,27%), população inativa (52,33%)²³ e população desempregada (3,39%). Por sua vez, tomando-se o subgrupo da população empregada, podemos distinguir entre empregados formais e informais, encontrando, no período analisado, uma média de empregados formais de 35,02% do total de empregados. As primeiras três análises demonstram que a introdução da oferta de banda larga não gera mudanças significativas entre as mulheres na distribuição entre população empregada, inativa e desempregada. Além disso, no último dos modelos econométricos, verifica-se que não há impacto significativo entre as mulheres em termos de trabalho formal (ver tabelas 31 e 32).

²³ É provável que a diferença de gênero na taxa de inatividade se deva ao fato de que ela provavelmente inclui tarefas domésticas e de cuidado de pessoas indispensáveis para o núcleo familiar, o que dificulta a transição para empregos facilitados pela banda larga.

Tabela 31. Impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre a população empregada e a população inativa, gênero feminino

Gênero feminino	População empregada			População inativa		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,6775855 **	0,6268281 **	0,4697075	-0,6663388 **	-0,6153361 **	-0,4611509
	(0,3075820)	(0,3002078)	(0,2972760)	(0,3052229)	(0,2977140)	(0,2951129)
Renda total	-	0,0162344 ***	-	-	-0,0163129 ***	-
	-	(0,0016670)	-	-	(0,0016532)	-
Renda do trabalho	-	-	0,0226225 ***	-	-	-0,0223298 ***
	-	-	(0,0019100)	-	-	(0,0018961)
Observações	2,119	2,119	2,119	2,119	2,119	2,119
Grupos	232	232	232	232	232	232
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,0052	0,0395	0,0386	0,0083	0,0680	0,0615
Porcentagem da população	44,27	44,27	44,27	52,33	52,33	52,33
Impacto	0,68	0,63	0,00	-0,67	-0,62	-0,46
Porcentagem incremental	1,53	1,42	0,00	-1,27	-1,18	-0,88

Fonte: Elaboração própria, com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Tabela 32. Impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre a população desempregada e o trabalho formal, gênero feminino

Gênero feminino	População desempregada			Trabalho formal		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	-0,0112473	-0,0114926	-0,0085571	0,1189304	0,0649404	-0,0732996
	(0,0837347)	(0,0837691)	(0,0838968)	(0,3337256)	(0,3259764)	(0,3258005)
Renda total	-	0,0000785	-	-	0,0173262	-
	-	(0,0004652)	-	-	(0,0018103)	-
Renda do trabalho	-	-	-0,0002928	-	-	0,0209332
	-	-	(0,0005391)	-	-	(0,0020934)
Observações	2,119	2,119	2,119	2,119	2,119	2,119
Grupos	232	232	232	231	231	231
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,0135	0,0176	0,0060	0,0041	0,4517	0,3343
Porcentagem da população	3,39	3,39	3,39	35,02	35,02	35,02
Impacto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentagem incremental	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração própria, com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Este resultado indica que a implantação da banda larga pode gerar um aumento da desigualdade entre os gêneros, em particular quando não é acompanhada da implementação de políticas públicas que permitam um aproveitamento igualitário desta tecnologia.

O modelo econométrico a seguir estima o impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre os níveis de população empregada, população inativa, população desempregada e trabalho formal, considerando apenas a população que reside nas áreas urbanas. Os indivíduos maiores de idade que residem em áreas urbanas podem ser agrupados em três categorias: população empregada (54,58%), população inativa (41,30%) e população desempregada (4,12%). Por sua vez, dentro da população empregada podemos distinguir entre empregados formais e informais, verificando, no período analisado, que a média de empregados formais era de 42,64% do total de empregados. A primeira das análises demonstra que com a introdução da oferta de banda larga verifica-se um incremento significativo da população empregada em áreas urbanas, de 0,44 ponto percentual, o que significa um aumento do emprego de 0,81% (modelo 3). Esse crescimento da população empregada advém, em sua totalidade, de uma população que previamente se encontrava inativa. Em particular, observa-se que a população inativa diminui 0,43 ponto percentual (1,04%) com a implantação da oferta de banda larga. Como todo aumento do nível de atividade é absorvido por um incremento nos níveis de emprego, não se detectam mudanças significativas nos níveis de desemprego. Finalmente, com a introdução da banda larga, é gerado um aumento na taxa de trabalho formal de 1,55 ponto percentual, o que equivale a um incremento de 3,63% (ver tabelas 33 e 34).

Tabela 33. Impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre a população empregada e a população inativa, áreas urbanas

Área urbana	População empregada			População inativa		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,5265463 **	0,5593915 **	0,4395030 *	-0,5119915 **	-0,5447596 **	-0,4293168 *
	(0,2538684)	(0,2471064)	(0,2423451)	(0,2353287)	(0,2280373)	(0,2240922)
Renda total	-	0,0100356 ***	-	-	-0,0100121 ***	-
	-	(0,0010316)	-	-	(0,0009520)	-
Renda do trabalho	-	-	0,0154584 ***	-	-	-0,0146826 ***
	-	-	(0,0011991)	-	-	(0,0011088)
Observações	1,915	1,915	1,915	1,915	1,915	1,915
Grupos	221	221	221	221	221	221
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,0112	0,0460	0,0355	0,0115	0,0530	0,0351
Porcentagem da população	54,58	54,58	54,58	41,30	41,30	41,30
Impacto	0,53	0,56	0,44	-0,51	-0,54	-0,43
Porcentagem incremental	0,96	1,02	0,81	-1,24	-1,32	-1,04

Fonte: Elaboração própria com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Tabela 34. Impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre a população desempregada e o trabalho formal, áreas urbanas

Área urbana	População desempregada			Trabalho formal		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	-0,0145545	-0,0146317	-0,0101860	1,6570890 ***	1,7059960 ***	1,5474090 ***
	(0,1054309)	(0,1054720)	(0,1054339)	(0,3820763)	(0,3721048)	(0,3700618)
Renda total	-	-0,0000236	-	-	0,0149388 ***	-
	-	(0,0004403)	-	-	(0,0015535)	-
Renda do trabalho	-	-	-0,0007758	-	-	0,0194754 ***
	-	-	(0,0005217)	-	-	(0,0018312)
Observações	1,915	1,915	1,915	1,910	1,910	1,910
Grupos	221	221	221	220	220	220
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,0170	0,0167	0,0130	0,0277	0,3815	0,2989
Porcentagem da população	4,12	4,12	4,12	42,64	42,64	42,64
Impacto	0,00	0,00	0,00	1,66	1,71	1,55
Porcentagem incremental	0,00	0,00	0,00	3,89	4,00	3,63

Fonte: Elaboração própria com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

O modelo econométrico a seguir estima o impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre os níveis de população empregada, população inativa, população desempregada e trabalho formal, considerando apenas a população que reside nas áreas rurais. Os indivíduos maiores de idade que residem em áreas rurais podem ser agrupados em três categorias: população empregada (53,81%), população inativa (44,31%) e população desempregada (1,88%).²⁴ Por sua vez, dentro da população empregada é possível distinguir entre empregados formais e informais, observando-se que, no período analisado, a média de empregados formais foi de 20,06% do total de empregados. Os resultados das três primeiras análises sinalizam que com a introdução da oferta de banda larga não são geradas mudanças significativas na distribuição entre empregados, inativos e desempregados para os residentes em áreas rurais. Em contrapartida, o último dos modelos mostra um crescimento da taxa de trabalho formal de 0,97 ponto percentual, verificando-se um aumento de 4,84% devido à introdução da banda larga (ver tabelas 35 e 36).

²⁴ Nas áreas urbanas (tabela 33), a taxa de ocupação é de 54,48% e a de inatividade é de 41,30%. A distribuição é semelhante nas áreas rurais (ver tabela 35): 53,81% e 44,31%, respectivamente. O desemprego é maior nas áreas urbanas que nas rurais, com níveis de 4,12% e 1,88%, respectivamente (tabelas 34 e 36); no entanto, em nenhum dos casos se verifica um impacto estatisticamente significativo.

Tabela 35. Impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre a população empregada e a população inativa, áreas rurais

Área rural	População empregada			População inativa		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,1671679	0,0231484	-0,0326258	-0,2711663	-0,1201370	-0,0639587
	(0,4490907)	(0,4461829)	(0,4460344)	(0,4443669)	(0,4407884)	(0,4406439)
Renda total	-	0,0107675 ***	-	-	-0,0112916 ***	-
	-	(0,0033254)	-	-	(0,0032852)	-
Renda do trabalho	-	-	0,0141980 ***	-	-	-0,0147249 ***
	-	-	(0,0039283)	-	-	(0,0038809)
Observações	497	497	497	497	497	497
Grupos	77	77	77	77	77	77
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,0057	0,0188	0,0207	0,0051	0,0241	0,0267
Porcentagem da população	53,81	53,81	53,81	44,31	44,31	44,31
Impacto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentagem incremental	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração própria, com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Tabela 36. Impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre a população desempregada e o trabalho formal, áreas rurais

Área rural	População desempregada			Trabalho formal		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,1039985	0,0969888	0,0965847	1,1414150 ***	1,0299370 ***	0,9717130 **
	(0,0830071)	(0,0834523)	(0,0837022)	(0,3964513)	(0,3950407)	(0,3942017)
Renda total	-	0,0005241	-	-	0,0083399 ***	-
	-	(0,0006220)	-	-	(0,0029446)	-
Renda do trabalho	-	-	0,0005269	-	-	0,0120655 ***
	-	-	(0,0007372)	-	-	(0,0034722)
Observações	497	497	497	495	495	495
Grupos	77	77	77	76	76	76
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,0207	0,0449	0,0425	0,0413	0,2553	0,2822
Porcentagem da população	1,88	1,88	1,88	20,06	20,06	20,06
Impacto	0,00	0,00	0,00	1,14	1,03	0,97
Porcentagem incremental	0,00	0,00	0,00	5,69	5,14	4,84

Fonte: Elaboração própria, com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Observação: para as áreas rurais foram utilizados modelos econométricos considerando a temporalidade. Não há impacto da migração da população inativa para a empregada, e se mantém o efeito de melhoria do trabalho formal.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Este resultado demonstra que a implantação da banda larga pode gerar aumento da desigualdade, especialmente quando não for apoiada por políticas públicas de alfabetização digital destinadas a alcançar sua assimilação entre os diferentes setores da população, como os residentes em áreas rurais.

O modelo econométrico a seguir estima o impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre os níveis de população empregada, população inativa, população desempregada e trabalho formal, considerando apenas a população com menos de 11 anos de educação formal. Entre os indivíduos maiores de idade com menos de 11 anos de educação formal, é possível distinguir três grupos: população empregada (49,33%), população inativa (48,10%) e população desempregada (2,57%). Como acima mencionado, a população empregada abrange empregados formais e informais; no período analisado, a média de empregados formais era de 23,50% do total de empregados. As primeiras três análises demonstram que a introdução da oferta de banda larga não gera mudanças significativas para a população com menos de 11 anos de educação formal em sua distribuição entre empregados, inativos e desempregados. Em contrapartida, o último dos modelos sugere que a introdução da banda larga gera um aumento de 0,47 ponto percentual na taxa de trabalho formal, o que implica um incremento de 2,02% (ver tabelas 37 e 38).

Tabela 37. Impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre a população empregada e a população inativa com menos de 11 anos de educação formal

Menos de 11 anos de educação formal	População empregada			População inativa		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	-0,0884591	-0,1197647	-0,2377975	0,1897896	0,2159765	0,3104526
	(0,2760333)	(0,2740498)	(0,2711757)	(0,2631094)	(0,2616858)	(0,2599669)
Renda total	-	0,0122088 ***	-	-	-0,0102125	-
	-	(0,0023096)	-	-	(0,0022054)	-
Renda do trabalho	-	-	0,0230463 ***	-	-	-0,0186210
	-	-	(0,002686)	-	-	(0,002575)
Observações	2,040	2,040	2,040	2,040	2,040	2,040
Grupos	232	232	232	232	232	232
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,0063	0,0001	0,0005	0,0081	0,0033	0,0007
Porcentagem da população	49,33	49,33	49,33	48,10	48,10	48,10
Impacto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentagem incremental	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração própria com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Tabela 38. Impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre a população desempregada e o trabalho formal para a população com menos de 11 anos de educação formal

Menos de 11 anos de educação formal	População desempregada			Trabalho formal		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	-0,1013308	-0,0962120	-0,0726553	0,5660362 **	0,5339776 **	0,4735480 **
	(0,0710284)	(0,0708445)	(0,0704097)	(0,2350292)	(0,2325043)	(0,2331032)
Renda total	-	-0,0019963 ***	-	-	0,0125456 ***	-
	-	(0,0005971)	-	-	(0,0019597)	-
Renda do trabalho	-	-	-0,0044253 ***	-	-	0,0142830 ***
	-	-	(0,0006974)	-	-	(0,0023091)
Observações	2,040	2,040	2,040	2,035	2,035	2,035
Grupos	232	232	232	231	231	231
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,0023	0,0450	0,0298	0,0283	0,4357	0,2878
Porcentagem da população	2,57	2,57	2,57	23,50	23,50	23,50
Impacto	0,00	0,00	0,00	0,57	0,53	0,47
Porcentagem incremental	0,00	0,00	0,00	2,41	2,27	2,02

Fonte: Elaboração própria com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

O modelo econométrico a seguir estima o impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre os níveis de população empregada, população inativa, população desempregada e trabalho formal, considerando apenas a população com mais de 11 anos de educação formal. Entre os indivíduos maiores de idade com mais de 11 anos de educação formal, é possível distinguir três grupos: população empregada (67,01%), população inativa (27,96%) e população desempregada (5,04%). Além disso, a população empregada inclui os empregados formais e informais. No período analisado, a média de empregados formais foi de 52,94% do total de empregados. A primeira análise demonstra que com a introdução da oferta de banda larga verifica-se um incremento significativo da população empregada em áreas urbanas de 0,69 ponto percentual, o que implica um aumento do emprego de 1,03% (modelo 3). Este crescimento advém, em sua totalidade, de uma população que anteriormente se encontrava inativa. Em particular, observa-se que, com a oferta de banda larga, a população inativa diminui 1,49 ponto percentual (5,35%). Também observa-se que os incentivos recebidos pela população inativa para se integrar à população ativa foram de tal magnitude que o mercado de trabalho não conseguiu ocupar a totalidade da nova população. É assim que esses 0,80 ponto percentual da população excluída geram um aumento no nível de desemprego. Finalmente, com relação à taxa de trabalho formal, verifica-se um incremento de 1,01 ponto percentual, o que equivale a um aumento de 1,92% (ver as tabelas 39 e 40).

Tabela 39. Impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre a população empregada e a população inativa com mais de 11 anos de educação formal

Mais de 11 anos de educação formal	População empregada			População inativa		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,9029532 **	0,8179917 **	0,6931426 *	-1,6796880 ***	-1,6031800 ***	-1,4945750 ***
	(0,3865692)	(0,3742232)	(0,3690447)	(0,3642418)	(0,3536471)	(0,3498592)
Renda total	-	0,0118776 ***	-	-	-0,0106958 ***	-
	-	(0,0010516)	-	-	(0,0009938)	-
Renda do trabalho	-	-	0,0160643 ***	-	-	-0,0141733 ***
	-	-	(0,0011752)	-	-	(0,0011141)
Observações	2,119	2,119	2,119	2,119	2,119	2,119
Grupos	232	232	232	232	232	232
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,0206	0,0918	0,0989	0,0247	0,0862	0,0898
Porcentagem da população	67,01	67,01	67,01	27,96	27,96	27,96
Impacto	0,90	0,82	0,69	-1,68	-1,60	-1,49
Porcentagem incremental	1,35	1,22	1,03	-6,01	-5,73	-5,35

Fonte: Elaboração própria, com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Tabela 40. Impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre a população desempregada e o trabalho formal para a população com mais de 11 anos de educação formal

Mais de 11 anos de educação formal	População desempregada			Trabalho formal		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,7767354 ***	0,7851886 ***	0,8014332 ***	1,1106810 **	1,0719690 **	1,0139490 **
	(0,1457779)	(0,1455223)	(0,1452969)	(0,4341643)	(0,4320894)	(0,4313228)
Renda total	-	-0,0011818 ***	-	-	0,0054003 ***	-
	-	(0,0004089)	-	-	(0,0012143)	-
Renda do trabalho	-	-	-0,0018910 ***	-	-	0,0073995 ***
	-	-	(0,0004627)	-	-	(0,0013735)
Observações	2,119	2,119	2,119	2,114	2,114	2,114
Grupos	232	232	232	231	231	231
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,0409	0,0299	0,0274	0,0206	0,3540	0,3448
Porcentagem da população	5,04	5,04	5,04	52,94	52,94	52,94
Impacto	0,78	0,79	0,80	1,11	1,07	1,01
Porcentagem incremental	15,42	15,58	15,91	2,10	2,02	1,92

Fonte: Elaboração própria, com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Da mesma forma que ocorre com gênero e área de residência, observa-se que a implantação da banda larga pode gerar aumento da desigualdade em relação à educação formal das pessoas sempre que não for acompanhada por políticas públicas de alfabetização digital, destinadas a facilitar seu uso pelos diferentes setores da população.

O último dos modelos econométricos estima o impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre os níveis de população empregada, população inativa, população desempregada e trabalho formal, considerando a totalidade da população maior de idade e incluindo um controle adicional por temporalidade. Os indivíduos maiores de idade podem ser agrupadas em três categorias: população empregada (55,38%), população inativa (41,23%) e população desempregada (3,39%). Dentro da população empregada, é possível distinguir entre empregados formais e informais. No período analisado, a média de empregados formais (sobre o total de empregados) foi de 35,59%. Em particular, este modelo observa que, no curto prazo, o trabalho formal aumenta 3,62%, embora não haja uma mudança significativa no nível de emprego. Por outro lado, no longo prazo, o nível de trabalho formal informa um incremento de apenas 0,91%, devido ao aumento de 2,66% na população empregada (ver tabelas 41 e 42). É possível que, no longo prazo, os novos empregos gerados sejam informais (quantificados pelo aumento da população empregada), o que explica um aumento menor do trabalho formal.

Tabela 41. Impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre a população empregada e a população inativa, com efeito temporal

Com efeito temporal	População empregada			População inativa		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,3044914	0,0061285	-0,1309505	-0,2742403	0,0112706	0,1295072
	(0,3443026)	(0,3391940)	(0,3341858)	(0,3205007)	(0,3153748)	(0,3111747)
Oferta 2008-12	1,122808 ***	1,489827 ***	1,477409 ***	-1,082797 ***	-1,434006 ***	-1,411588 ***
	(0,3674958)	(0,3626368)	(0,3557958)	(0,3420905)	(0,3371714)	(0,3312967)
Renda total	-	0,0121294 ***	-	-	-0,0116069 ***	-
	-	(0,0013789)	-	-	(0,0012821)	-
Renda do trabalho	-	-	0,0186184 ***	-	-	-0,0172633 ***
	-	-	(0,0015707)	-	-	(0,0014625)
Observações	2,119	2,119	2,119	2,119	2,119	2,119
Grupos	232	232	232	232	232	232
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,0050	0,0266	0,0260	0,0122	0,0553	0,0499
Porcentagem da população	55,38	55,38	55,38	41,23	41,23	41,23
Impacto sobre os adotantes iniciais	1,12	1,49	1,48	-1,08	-1,43	-1,41
Impacto sobre os adotantes tardios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentagem incremental de adotantes iniciais	2,03	2,69	2,67	-2,63	-3,48	-3,42
Porcentagem incremental de adotantes tardios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração própria, com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

Tabela 42. Impacto da oferta de banda larga no domicílio sobre a população desempregada e o trabalho formal, com efeito temporal

Com efeito temporal	População desempregada			Trabalho formal		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	-0,0302508	-0,0173989	0,0014435	1,7800030 ***	1,3861280 ***	1,2882040 ***
	(0,1047986)	(0,1053128)	(0,1052551)	(0,3903615)	(0,3816925)	(0,3789559)
Oferta 2008-12	-0,0400110	-0,0558202	-0,0658212	-1,3661100 ***	-0,8814224 **	-0,9655796 **
	(0,1118582)	(0,1125913)	(0,1120614)	(0,4166504)	(0,4080667)	(0,4034554)
Renda total	-	-0,0005225	-	-	0,0160247 ***	-
	-	(0,0004281)	-	-	(0,0015518)	-
Renda do trabalho	-	-	-0,0013552 ***	-	-	0,0210379 ***
	-	-	(0,0004947)	-	-	(0,0017812)
Observações	2,119	2,119	2,119	2,114	2,114	2,114
Grupos	232	232	232	231	231	231
E.F. por ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. por unidade subsoberana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,0095	0,0001	0,0045	0,0287	0,4831	0,4069
Porcentagem da população	3,39	3,39	3,39	35,59	35,59	35,59
Impacto sobre os adotantes iniciais	0,00	0,00	0,00	0,41	0,50	0,32
Impacto sobre os adotantes tardios	0,00	0,00	0,00	1,78	1,39	1,29
Porcentagem incremental de adotantes iniciais	0,00	0,00	0,00	1,16	1,42	0,91
Porcentagem incremental de adotantes tardios	0,00	0,00	0,00	5,00	3,89	3,62

Fonte: Elaboração própria, com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

Desvios padrão entre parênteses.

Significância estatística: ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

E.F.: Educação Formal.

5.4. Discussão de resultados da análise do impacto sobre o emprego

Com relação ao impacto sobre o emprego, os resultados da análise, em função das hipóteses apresentadas, permitem chegar ao seguinte:

CONCLUSÕES

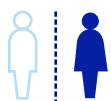


C2: Confirma-se a hipótese de que a banda larga gera incentivos para a adesão da população ativa. Como consequência da implantação do serviço, a porcentagem da população inativa diminui 0,80 ponto percentual, o que gera um efeito positivo na população empregada de 0,84 ponto percentual. Além disso, confirma-se a hipótese de que a banda larga produz efeito positivo sobre os empregos de maior qualidade, o que se reflete no aumento do trabalho formal. Em particular, observa-se que, em média, o trabalho formal aumenta 0,66 ponto percentual, o que implica um incremento de 1,84%.



C4: Confirma-se a hipótese de que, em decorrência da implantação da banda larga, as áreas urbanas tendem a se beneficiar mais que as rurais em termos de emprego (geração de emprego e trabalho formal). Com efeito, verifica-se nos centros urbanos uma migração da população inativa (0,43 ponto percentual) para a população empregada (0,44 ponto percentual). Este resultado, que não é registrado nas áreas rurais, confirma a conclusão de Akerman, Gaarder e Mogstad (2015) sobre os canais de transmissão dos efeitos da banda larga. À medida em que os centros urbanos concentram uma quantidade maior de empresas que se beneficiam da tecnologia em sua produtividade e de trabalhadores cujos níveis de qualificação permite aproveitar mais a tecnologia, é de se esperar que, com a implantação de banda larga, as áreas urbanas se beneficiem mais que as rurais.

Nota-se que, nos centros urbanos, o trabalho formal aumenta 1,55 ponto percentual, enquanto nas áreas rurais o impacto é significativo, porém menor, de 0,97 ponto percentual. Considerando a temporalidade, nas áreas rurais não há impacto da migração da população inativa para a empregada, mantendo-se o efeito na melhoria do trabalho formal.



C6: Na análise sobre a renda, a hipótese de que o uso da Internet contribui para a redução da diferença trabalhista entre homens e mulheres não se confirma. Embora os resultados mostrem que para os homens há uma migração da população inativa para a empregada, o mesmo não acontece com as mulheres, entre as quais essa migração não é significativa. O trabalho formal aumenta 1,27 ponto percentual entre os homens, enquanto entre as mulheres não se observa um efeito estatisticamente significativo. Este resultado mostra que a implantação de banda larga pode gerar um aumento da desigualdade entre os gêneros sempre que não for acompanhada por políticas públicas que permitam um aproveitamento igualitário desta tecnologia.



C8: Confirma-se a hipótese de que o impacto sobre o emprego é mais elevado para a população com maior nível de escolaridade. Na população com mais de 11 anos de educação formal, observa-se uma migração da população inativa (1,49 ponto percentual) para a população empregada (0,69 ponto percentual), efeito que não se repete na população com menos de 11 anos de educação formal. Com relação ao trabalho formal, para a população com mais de 11 anos de educação formal é gerado um incremento de 1,01 ponto percentual em decorrência da implantação da banda larga; por outro lado, para a população com menos de 11 anos de educação formal este impacto é de 0,47 ponto percentual.



C10: Confirma-se a hipótese de que o benefício econômico em termos trabalhistas gera aumento do trabalho formal no curto prazo e na geração de novos empregos no longo prazo. Em particular, verifica-se que, no curto prazo, o trabalho formal aumenta 3,62%, ao passo que não há uma variação significativa no nível de emprego. Por outro lado, no longo prazo, o nível de formalidade cresce apenas 0,91%, devido, principalmente, ao fato de o aumento da população empregada ser de 2,67%. É possível que, no longo prazo, os novos empregos gerados (quantificados pelo aumento da população empregada) sejam informais, o que implica em aumento menor do trabalho formal.

6. Implicações das políticas públicas

O conjunto de evidências se apresenta como uma rica base empírica para a formulação de estratégias de implementação da infraestrutura digital de última milha e a redução das diferenças de demanda na América Latina e no Caribe.

Em particular, esses resultados mostram que, se não for acompanhada por políticas públicas que possibilitem o acesso ao uso igualitário dessa tecnologia, a implantação da banda larga pode gerar um aumento da desigualdade em três níveis (entre gêneros, entre população urbana e rural e entre indivíduos com mais e menos educação formal). Esta evidência é compatível com os resultados de estudos anteriores que destacam a complementaridade entre a banda larga e os níveis de escolaridade e habilidades na estimativa dos benefícios. Os resultados deste estudo demonstram que a banda larga melhora a criação de empregos, a passagem à formalidade e o nível salarial de toda a população; da mesma forma, a diferença entre a população mais capacitada e a menos qualificada é expressa em termos do nível de impacto. É por esse motivo que a contribuição das políticas públicas deve ser considerada como um mecanismo compensatório para se contrapor aos efeitos inesperados.

Por tudo que foi exposto, destacam-se quatro eixos de políticas públicas que devem ser considerados para complementar os programas de implantação de infraestrutura de conectividade:



Os resultados destacam a **necessidade de realizar ações de alfabetização digital nas áreas rurais**, a fim de promover a utilização da banda larga no tecido produtivo. Os programas de alfabetização digital devem estar focalizados não somente na comunicação dos serviços disponíveis, mas também em desenvolver confiabilidade no uso e explicar os benefícios da conectividade digital e as condições necessárias para garantir a privacidade e segurança. Os programas podem estar organizados em três áreas de intervenção:

- Inclusão de conteúdos de alfabetização digital nos programas de educação formal, tanto para os alunos como para os docentes. Estes programas são essenciais em termos de capacitação nos estágios iniciais de desenvolvimento. Além disso, a educação formal oferece uma oportunidade de alcançar grandes segmentos da população. Considerando que uma parcela da população mais vulnerável da região cursa apenas o ensino fundamental, a educação formal poderia ser o único mecanismo de promoção da alfabetização digital. Finalmente, as crianças com habilidades digitais adquiridas na escola podem se transformar em agentes de mudanças e educar os adultos em casa. A implementação de tais programas na região não está livre de dificuldades. Por exemplo, em muitos países a intervenção é centrada exclusivamente no fornecimento de dispositivos eletrônicos nas escolas, quando, na realidade, os *gargalos* estão mais relacionados à existência de banda larga com capacidade suficiente na escola, o fornecimento de conectividade ao aluno que está em casa, o desenvolvimento de currículos adaptados às exigências da educação virtual e formação profissional dos professores. Todos estes elementos são essenciais para o desenvolvimento de programas de educação formal no nível fundamental. Do mesmo modo, os programas de nível médio e de escolas técnicas exigem os componentes do ensino primário, aos quais deve-se acrescentar a infraestrutura específica para a aprendizagem na escola (laboratórios de informática e dispositivos especiais de ensino) e programas de ensino profissionalizante destinados a assegurar uma transição adequada para o mercado de trabalho.

- Implantação de programas orientados a segmentos específicos da população, inclusive idosos, pessoas desempregadas, pessoas com deficiência e outros. A pesquisa demonstra que, do ponto de vista sociodemográfico, esses segmentos da população representam um dos temas centrais da exclusão digital. Além disso, os programas de alfabetização devem ser adaptados às necessidades idiossincráticas de cada segmento. Por exemplo, para a população de idosos, é preciso priorizar os usos digitais de ajuda à socialização, informação, telemedicina e entretenimento. No segmento de pessoas desempregadas, é necessário destacar o desenvolvimento de competências que permitam a reinserção no mercado de trabalho. Os programas destinados a pessoas com deficiência devem se concentrar no desenvolvimento de competências profissionais e, às vezes, de apoio à socialização. Em resumo, essas intervenções não devem ser projetadas ou implementadas de forma genérica, e recomenda-se que sua implementação fique nas mãos de diferentes organizações do setor público, como os ministérios do trabalho, desenvolvimento social e educação, entre outros.
-
- Implementação de programas genéricos de apoio à população em todos os centros comunitários (bibliotecas, centros culturais, clínicas, etc.). O centro comunitário é uma antena de transmissão de conhecimentos e alfabetização digital. As bibliotecas devem se transformar não apenas no centro de acesso às publicações escritas, mas também em centros de digitalização e apoio à população, oferecendo cursos de capacitação e atuando como plataformas de apoio técnico.



O impacto menor nas áreas rurais, tema amplamente discutido na literatura pesquisada, exige reconhecer que **os programas convencionais de desenvolvimento rural orientados à criação de novos empreendimentos** representam um complemento adequado ao desenvolvimento da infraestrutura digital com alcance universal.



Os resultados do estudo sugerem um impacto maior sobre aqueles que efetivamente utilizam o serviço de Internet. Em outras palavras, os resultados sugerem um efeito de propagação para toda a população da unidade subsoberana, o que, no entanto, pode implicar no aumento da desigualdade de renda entre usuários e não usuários. Portanto, destaca-se a necessidade de **implementar políticas públicas de estímulo à adoção do serviço de banda larga** a fim de eliminar o déficit de demanda nas localidades que recebem conectividade. Isso se reflete na crescente desigualdade de gênero e nas diferenças em termos de nível de escolaridade.



No que diz respeito à crescente desigualdade de gênero, o maior impacto de curto prazo sobre o emprego dos homens (devido ao efeito de construção de rede) e a ausência de impacto sobre a participação das mulheres no longo prazo indicam a necessidade de **atuar nas oportunidades de emprego on-line nos setores com maior participação de mulheres**, como serviços, saúde e educação. Estes programas podem incluir módulos de apoio às donas de casa com o objetivo de aumentar a inclusão social e econômica. Entre as melhores práticas para o desenvolvimento de tais programas (Katz e Berry, 2014), a experiência internacional recomenda:

- Os cursos de alfabetização digital e mentoria devem ser ministrados por mulheres.
- Promover os cursos em lugares frequentados pelas mulheres, como clínicas, mercados e escolas.
- Organizar os currículos de tal maneira que foquem as necessidades específicas das alunas e não no cumprimento de um programa rígido.
- Considerar a associação de cada programa com as organizações da sociedade civil que cuidam do desenvolvimento e inclusão das mulheres.

Referencias

- Akerman, A., I. Gaarder e M. Mogstad. 2015. The Skill Complementarity of Broadband Internet. Artigo científico nº 20826. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. Disponível em: <https://www.nber.org/papers/w20826>.
- Aguilar, J., C. Gil, E. Aparco, D. Acosta, A. Cajavilca, A. Camayo et al. 2020. Impacto económico del acceso a internet en los hogares peruanos. Artigo científico nº 01. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). Disponível em: <https://www.gob.pe/institucion/mtc/informes-publicaciones/1359614-impacto-economico-del-acceso-a-internet-en-los-hogares-peruanos>.
- Atasoy, H. 2013. The Effects of Broadband Internet Expansion on Labor Market Outcomes. *Industrial and Labor Relations Review*, 66(2), 315-345. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1890709.
- Atif, S., J. Endres y J. Macdonald. 2012. Broadband Infrastructure and Economic Growth: A Panel Data Analysis of OECD Countries. Kiel: Leibniz Information Centre for Economics (ZBW). Disponível em: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/65419/1/Broad%20Infrastructure%20and%20Economic%20Growth.pdf>.
- Bahia, K., P. Castells, G. Cruz, T. Masaki, X. Pedrós, T. Pfutze et al. 2020. The Welfare Effects of Mobile Broadband Internet: Evidence from Nigeria. TPRC48: The 48th Research Conference on Communication, Information and Internet Policy. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3757666.
- Burton, M. e M. Hicks. 2005. The Residential and Commercial Benefits of Rural Broadband: Evidence from Central Appalachia. Huntington, WV: Center for Business and Economic Research, Marshall University. Disponível em: https://www.marshall.edu/cber/files/2021/04/2005_07_XX_Final_Rural_Broadband_July_2005.pdf.
- Cambini, C., E. Grinza e L. Sabatino. 2021. Ultra-Fast Broadband Access and Productivity: Evidence from Italian Firms. CEBRIG Artigo científico nº 21-020 (dezembro). Bruxelas: Universidad Libre de Bruselas. Disponível em: <https://ideas.repec.org/p/sol/wpaper/2013-334687.html>.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2020. Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del COVID-19. Santiago: CEPAL. Disponível em: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45938-universalizar-acceso-tecnologias-digitales-enfrentar-efectos-covid-19>.

- , 2021. Terceira Reunião da Conferência de Ciência, Inovação e TIC da CEPAL | Reunião virtual, 13 a 15 de dezembro de 2021. Disponível em: <https://innovalac.cepal.org/3/es>.
- Crandall, R., W. Lehr e R. Litan. 2007. The Effects of Broadband Deployment on Output and Employment: A Cross-sectional Analysis of U.S. Data. *Issues in Economic Policy* No. 6. Washington, D.C.: The Brookings Institution. Disponível em: https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/06labor_crandall.pdf.
- Czernich, N., O. Falck, T. Kretschmer e L. Woessmann. 2009. Broadband Infrastructure and Economic Growth. Artigo científico nº 2861. Munique: CESifo. Disponível em: https://www.cesifo.org/DocDL/cesifo1_wp2861.pdf.
- Ferrés, D. 2010. *Relación entre adopción de internet y empleo de alta calidad: Uruguay 2006-2009*. Lima: Diálogo Regional sobre a Sociedade da Informação. Disponível em: <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35238/LCR2167.pdf>
- FMI (Fundo Monetário Internacional). 2019. World Economic Outlook Database. Washington, D.C: FMI. Disponível em: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2019/10/01/world-economic-outlook-october-2019>.
- Forman, C., A. Goldfarb e S. M. Greenstein. 2010. The Internet and local wages: A puzzle. *American Economic Review*. Disponível em: https://www-2.rotman.utoronto.ca/~agoldfarb/internet_wages.pdf.
- Gallego, J. e L. Gutiérrez. 2013. Internet y actividad económica en Colombia, 2007-2011: Un análisis a nivel de municipios y de las 23 principales ciudades. Lima: DIRSI. Disponível em: <https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/28371>.
- García Zaballos, A., E. Iglesias Rodríguez, M. Cave, A. Elbittar, R. Guerrero, E. Mariscal et al. 2020. El impacto de la infraestructura digital en las consecuencias de la COVID-19 y en la mitigación de efectos futuros. Washington, D.C.: BID. Disponível em: <https://publications.iadb.org/es/el-impacto-de-la-infraestructura-digital-en-las-consecuencias-de-la-covid-19-y-en-la-mitigacion-de>.
- Gillett, S., W. Lehr, C. Osorio e M. A. Sirbu. 2006. Measuring Broadband's Economic Impact. Final Report. National Technical Assistance, Training, Research, and Evaluation Project No. 99-07-13829. Washington, D.C.: EUA Department of Commerce, Economic Development Administration. Disponível em: https://cfp.mit.edu/publications/CFP_Papers/Measuring_bb_econ_impact-final.pdf.

- GSMA. 2021. GSMA Intelligence Database.
Disponível em: <https://www.gsmainelligence.com/data/>.
- Kandilov, I. e M. Renkow. 2010. Infrastructure Investment and Rural Economic Development: An Evaluation of USDA's Broadband Loan Program. *Growth and Change*, 41(2), 165–191.
Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-2257.2010.00524.x>.
- Katz, R., J. Ávila e G. Meille. 2010. Economic Impact of Wireless Broadband in Rural America. Washington, D.C.: Rural Cellular Association (RCA). Disponível em:
http://www.teleadvs.com/wp-content/uploads/RCA_FINAL.pdf.
- Katz, R. e T. Berry. 2014. Driving Demand for Broadband Network and Services. Genebra: Springer International Publishing. Disponível em:
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-07197-8>.
- Katz, R. e F. Callorda. 2011. Medición de impacto del Plan Vive Digital en Colombia y de la masificación de Internet en la estrategia de Gobierno en Línea. Gobierno de Colombia: Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación, CINTEL (Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones). Bogotá: MINTIC. Disponível em:
http://www.teleadvs.com/wp-content/uploads/CINTEL_Informe_Final_Impacto_VD_y_GEL_V-1._10_VF.pdf.
- , 2013. Impacto del despliegue de la banda ancha en el Ecuador. Lima: DIRSI.
Disponível em:
http://www.teleadvs.com/wp-content/uploads/Katz-Callorda-DIRSI-version-final-revisada_2.pdf.
- , 2020. How Broadband, Digitization and ICT Regulation Impact the Global Economy: Global Econometric Modelling. Genebra: UIT. Disponível em:
https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-EF.BDR-2020-PDF-E.pdf.
- Katz, R. e J. Jung. 2021. The Economic Impact of Broadband and Digitization through the Pandemic: Econometric Modelling. Genebra: UIT. Disponível em:
https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-EF.COV_ECO_IMPACT_B-2021-PDF-E.pdf.
- Katz, R., J. Jung e F. Callorda. 2020. Can digitization mitigate the economic damage of a pandemic? Evidence from SARS. *Telecommunications Policy*, 44(10), 102044.
Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/345940025_Can_digitization_mitigate_the-economic_damage_of_a_pandemic_Evidence_from_SARS.

- Katz, R. e P. Koutroumpis. 2012a. The Economic Impact of Broadband in Panama. Ginebra: ITU, Broadband Commission for Digital Development. Disponible em: http://www.teleadvs.com/wp-content/uploads/BB_MDG_Panama_Final1.pdf.
- . 2012b. The Economic Impact of Broadband in the Philippines. Ginebra: ITU, Broadband Commission for Digital Development. Disponible em: <https://www.eldis.org/document/A75831>.
- Katz, R., S. Vaterlaus, P. Zenhäusern e S. Suter. 2010. The Impact of Broadband on Jobs and the German Economy. *Intereconomics*, 45(1), 26-34. Disponible em: <https://www.intereconomics.eu/contents/year/2010/number/1/article/the-impact-of-broadband-on-jobs-and-the-german-economy.html>.
- Kolko, J. 2010. Does Broadband Boost Local Economic Development? San Francisco, CA: Public Policy Institute of California (PPIC). Disponible em: https://www.ppic.org/content/pubs/report/R_110JKR.pdf.
- Koutroumpis, P. 2009. The Economic Impact of Broadband on Growth: A Simultaneous Approach. *Telecommunications Policy*, 33(9), 471-485. Disponible em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308596109000767>.
- Mack, E. e A. Faggian. 2013. Productivity and Broadband: The Human Factor. *International Regional Science Review*, 36(3), 392-423. Disponible em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0160017612471191>.
- Ookla. 2021. Speedtest Global Index. Disponible em: <https://www.speedtest.net/global-index#mobile>.
- Organización Internacional del Trabajo. 2021. Base de datos sobre estadísticas da OIT (ILOSTAT). Ginebra: OIT. Disponible em: <https://ilostat.ilo.org/>
- Puig Gabarró, P., R. Katz, H. Galperin, F. Callorda, E. Iglesias Rodríguez, A. García Zaballos et al. 2022a. Medición del impacto socioeconómico del desarrollo de infraestructura de última milla en Brasil. Washington, D.C.: BID. Disponible em: <https://publications.iadb.org/es/medicion-del-impacto-socioeconomico-del-desarrollo-de-infraestructura-de-ultima-milla-en-brasil>.
- . 2022b. Medición del impacto socioeconómico del desarrollo de infraestructura de última milla en Ecuador. Washington, D.C.: BID. Disponible em: <https://publications.iadb.org/es/medicion-del-impacto-socioeconomico-del-desarrollo-de-infraestructura-de-ultima-milla-en-ecuador>.

- , 2022c. Medición del impacto socioeconómico del desarrollo de infraestructura de última milla en El Salvador. Washington, D.C.: BID. Disponible en: <https://publications.iadb.org/es/medicion-del-impacto-socioeconomico-del-desarrollo-de-infraestructura-de-ultima-milla-en-el>.
- , 2022d. Medición del impacto socioeconómico del desarrollo de infraestructura de última milla en Jamaica. Washington, D.C.: BID. Disponible en: <https://publications.iadb.org/es/medicion-del-impacto-socioeconomico-del-desarrollo-de-infraestructura-de-ultima-milla-en-jamaica>.
- Rigney, D. 2010. Matthew Effects in the Economy. The Matthew Effect: How Advantage Begets Further Advantage. Nova York: Columbia University Press. pp. 35–52.
- Selouani, S. e H. Hamam. 2007. Social Impact of Broadband Internet: A Case Study in the Shippagan Area, a Rural Zone in Atlantic Canada. *Journal of Information, Information Technology, and Organizations*, 2. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/267956616_Social_Impact_of_Broadband_Internet_A_Case_Study_in_the_Shippagan_Area_a_Rural_Zone_in_Atlantic_Canada.
- Shideler, D., N. Badasyan e L. Taylor. 2007. The Economic Impact of Broadband Deployment in Kentucky. *Regional Economic Development*, 3(2), 88-118. San Luis, MO: Federal Reserve Bank of St. Louis. Disponible en: <https://files.stlouisfed.org/files/htdocs/publications/red/2007/02/Shideler.pdf>.
- Strategic Network Group. 2003. Economic Impact Study of the South Dundas Township Fibre Network. Ontario: Strategic Networks Group. Disponible en: http://www.sngroup.com/wp-content/uploads/2011/03/DTI-SD-Case-Study_Final_Issued-June-27-2003.pdf.
- UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones). 2021. The Telecommunications Industry in the Post-COVID-19 World - Report of the VII ITU Economic Experts Roundtable. Ginebra: UIT. Disponible en: https://www.itu.int/pub/D-PREF-EF.POST_COVID-2021/es.
- , 2022. World Telecommunication/ICT Indicators Database 2021. Ginebra: UIT. Disponible en: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/wtid.aspx>.
- Viollaz, M. e H. Winkler. 2020. Does the Internet Reduce Gender Gaps? The Case of Jordan. Artículo científico de pesquisa de políticas nº 9183. Washington, D.C.: Banco Mundial. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/340129978_Does_The_Internet_Reduce_Gender_Gaps_The_Case_of_Jordan.

- Whitacre, B., R. Gallardo e S. Stover. 2014a. Broadband's Contribution to Economic Growth in Rural Areas: Moving Towards a Causal Relationship. *Telecommunications Policy*, 38(11), 1011-1023. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/263847256_Broadbands_contribution_to_economic_growth_in_rural_areas_Moving_towards_a_causal_relationship.
- , 2014b. Does Rural Broadband Impact Jobs and Income? Evidence from Spatial and First-Differenced Regressions. *The Annals of Regional Science*, 53(3), 649-670. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/272008852_Does_rural_broadband_impact_jobs_and_income_Evidence_from_spatial_and_first-differenced_regressions.

Anexo 1. Países e unidades subsoberanas considerados na análise regional

Tabela A1. Países e unidades subsoberanas utilizados para medir o impacto socioeconômico do desenvolvimento da infraestrutura de última milha na América Latina e Caribe

País	Região	País	Região
Bolívia	Chuquisaca	Brasil	Rio de Janeiro
Bolívia	La Paz	Brasil	São Paulo
Bolívia	Cochabamba	Brasil	Paraná
Bolívia	Oruro	Brasil	Santa Catarina
Bolívia	Potosí	Brasil	Rio Grande do Norte
Bolívia	Tarija	Brasil	Mato Grosso do Sul
Bolívia	Santa Cruz	Brasil	Mato Grosso
Bolívia	Beni	Brasil	Goiás
Bolívia	Pando	Brasil	Brasília
Brasil	Rondônia	Chile	Tarapacá
Brasil	Acre	Chile	Antofagasta
Brasil	Amazonas	Chile	Atacama
Brasil	Roraima	Chile	Coquimbo
Brasil	Pará	Chile	Valparaíso
Brasil	Amapá	Chile	Libertador General Bernardo O'Higgins
Brasil	Tocantins	Chile	Maule
Brasil	Maranhão	Chile	Bío Bío
Brasil	Piauí	Chile	La Araucanía
Brasil	Ceará	Chile	Los Lagos
Brasil	Rio Grande do Norte	Chile	Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo
Brasil	Paraíba	Chile	Magalhães e Antártica Chilena
Brasil	Pernambuco	Chile	Metropolitana de Santiago
Brasil	Alagoas	Chile	Los Ríos
Brasil	Sergipe	Chile	Arica e Parinacota
Brasil	Bahia	Chile	Não delimitado
Brasil	Minas Gerais	Colômbia	Antioquia
Brasil	Espírito Santo	Colômbia	Atlántico

Tabela A1. Países e unidades subsoberanas utilizados para medir o impacto socioeconômico do desenvolvimento da infraestrutura de última milha na América Latina e Caribe (continuação)

País	Região	País	Região
Colômbia	Bogotá, D.C.	Equador	Azuay
Colômbia	Bolívar	Equador	Bolívar
Colômbia	Boyacá	Equador	Cañar
Colômbia	Caldas	Equador	Carchi
Colômbia	Caquetá	Equador	Cotopaxi
Colômbia	Cauca	Equador	Chimborazo
Colômbia	Cesar	Equador	El Oro
Colômbia	Córdoba	Equador	Esmeraldas
Colômbia	Cundinamarca	Equador	Guayas
Colômbia	Chocó	Equador	Imbabura
Colômbia	Huila	Equador	Loja
Colômbia	La Guajira	Equador	Los Ríos
Colômbia	Magdalena	Equador	Manabí
Colômbia	Meta	Equador	Pichincha
Colômbia	Nariño	Equador	Tungurahua
Colômbia	Norte de Santander	Equador	Santo Domingo de los Tsáchilas
Colômbia	Quindío	Equador	Santa Elena
Colômbia	Risaralda	Equador	Amazonía
Colômbia	Santander	Equador	Áreas não delimitadas
Colômbia	Sucre	El Salvador	Ahuachapán
Colômbia	Tolima	El Salvador	Santa Ana
Colômbia	Valle	El Salvador	Sonsonate
Costa Rica	Central	El Salvador	Chalatenango
Costa Rica	Chorotega	El Salvador	La Libertad
Costa Rica	Pacífico central	El Salvador	San Salvador
Costa Rica	Brunca	El Salvador	Cuscatlán
Costa Rica	Huetar Atlántica	El Salvador	La Paz
Costa Rica	Huetar Norte	El Salvador	Cabañas
Costa Rica	Limón	El Salvador	San Vicente

Tabela A1. Países e unidades subsoberanas utilizados para medir o impacto socioeconômico do desenvolvimento da infraestrutura de última milha na América Latina e Caribe (continuação)

País	Região	País	Região
El Salvador	Usulután	México	Colima
El Salvador	San Miguel	México	Chiapas
El Salvador	Morazán	México	Chihuahua
El Salvador	La Unión	México	Brasília
Guatemala	Região 1	México	Durango
Guatemala	Região 2	México	Guanajuato
Guatemala	Região 3	México	Guerrero
Honduras	Atlántida	México	Hidalgo
Honduras	Colón	México	Jalisco
Honduras	Comayagua	México	México
Honduras	Copán	México	Michoacán de Ocampo
Honduras	Cortés	México	Morelos
Honduras	Choluteca	México	Nayarit
Honduras	El Paraíso	México	Nuevo León
Honduras	Francisco Morazán	México	Oaxaca
Honduras	Intibucá	México	Puebla
Honduras	La Paz	México	Querétaro
Honduras	Lempira	México	Quintana Roo
Honduras	Ocatepeque	México	San Luis Potosí
Honduras	Olancho	México	Sinaloa
Honduras	Santa Bárbara	México	Sonora
Honduras	Valle	México	Tabasco
Honduras	Yoro	México	Tamaulipas
Jamaica	Jamaica	México	Tlaxcala
México	Aguascalientes	México	Veracruz de Ignacio de la Llave
México	Baja California	México	Yucatán
México	Baja California Sur	México	Zacatecas
México	Campeche	Panamá	Bocas del Toro
México	Coahuila de Zaragoza	Panamá	Coclé

Tabela A1. Países e unidades subsoberanas utilizados para medir o impacto socioeconômico do desenvolvimento da infraestrutura de última milha na América Latina e Caribe (continuação)

País	Região	País	Região
Panamá	Colón	Peru	La Libertad
Panamá	Chiriquí	Peru	Lambayeque
Panamá	Darién	Peru	Lima
Panamá	Herrera	Peru	Loreto
Panamá	Los Santos	Peru	Madre de Dios
Panamá	Panamá	Peru	Moquegua
Panamá	Veraguas	Peru	Pasco
Panamá	Guna Yala	Peru	Piura
Panamá	Emberá	Peru	Puno
Panamá	Ngäbe-Buglé	Peru	San Martín
Paraguai	Assunção	Peru	Tacna
Paraguai	San Pedro	Peru	Tumbes
Paraguai	Caaguazú	Peru	Ucayali
Paraguai	Itapúa	R. Dominicana	Distrito Nacional
Paraguai	Alto Paraná	R. Dominicana	Azua
Paraguai	Central	R. Dominicana	Bahoruco
Paraguai	Restante	R. Dominicana	Barahona
Peru	Amazonas	R. Dominicana	Dajabón
Peru	Áncash	R. Dominicana	Duarte
Peru	Apurímac	R. Dominicana	Elías Piña
Peru	Arequipa	R. Dominicana	El Seibo
Peru	Ayacucho	R. Dominicana	Españillat
Peru	Cajamarca	R. Dominicana	Independencia
Peru	Callao	R. Dominicana	La Altagracia
Peru	Cusco	R. Dominicana	La Romana
Peru	Huancavelica	R. Dominicana	La Vega
Peru	Huánuco	R. Dominicana	María Trinidad Sánchez
Peru	Ica	R. Dominicana	Monte Cristi
Peru	Junín	R. Dominicana	Pedernales

Tabela A1. Países e unidades subsoberanas utilizados para medir o impacto socioeconômico do desenvolvimento da infraestrutura de última milha na América Latina e Caribe (continuação)

País	Região	País	Região
R. Dominicana	Peravia	Uruguai	Canelones
R. Dominicana	Puerto Plata	Uruguai	Cerro Largo
R. Dominicana	Salcedo	Uruguai	Colonia
R. Dominicana	Samaná	Uruguai	Durazno
R. Dominicana	San Cristóbal	Uruguai	Flores
R. Dominicana	San Juan	Uruguai	Flórida
R. Dominicana	San Pedro de Macorís	Uruguai	Lavalleja
R. Dominicana	Sánchez Ramírez	Uruguai	Maldonado
R. Dominicana	Santiago	Uruguai	Paysandú
R. Dominicana	Santiago Rodríguez	Uruguai	Río Negro
R. Dominicana	Valverde	Uruguai	Rivera
R. Dominicana	Monseñor Nouel	Uruguai	Rocha
R. Dominicana	Monte Plata	Uruguai	Salto
R. Dominicana	Hato Mayor	Uruguai	San José
R. Dominicana	San José de Ocoa	Uruguai	Soriano
R. Dominicana	Santo Domingo	Uruguai	Tacuarembó
Uruguai	Montevideu	Uruguai	Treinta y Tres
Uruguai	Artigas		

Fonte: Elaboração própria, com base nas Pesquisas de Domicílios Harmonizadas do BID.

