

MINAS COMUNICA ii

AVALIAÇÃO DE IMPACTO



GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.

Avaliação de Impacto Minas Comunica II

**NIMA/DPP
Dez/2022
Fundação João Pinheiro**

Equipe Técnica:

Claudio Burian Wanderley (Coord.)

Christiana Rosa Ferreira

Danielle Ramos de Miranda Pereira

Marcos Antônio Nunes

Reinaldo Carvalho de Moraes

Rútila Maria Soares Gazzinelli Cruz

Victor Barcelos Ferreira

AVALIAÇÃO DO MINAS COMUNICA II

Sumário

1 APRESENTAÇÃO.....	4
2 MINAS COMUNICA II	5
2.1 Mapa de Processos e Resultados.....	7
2.2 Telecomunicações e desenvolvimento.....	10
2.3 Avaliação do Minas Comunica II	12
3 IMPACTOS DO MINAS COMUNICA II	14
3.1 Criação de novos distritos	14
3.2 Impactos do programa sobre o desempenho escolar dos alunos locais	17
3.2.1 Dados utilizados	18
3.2.2 Análise descritiva.....	20
3.2.3 Evidências que dão suporte às análises.....	21
3.2.4 Os impactos no desempenho escolar.....	23
3.3 Análise das variáveis econômicas	25
3.3.1 Evolução de algumas variáveis econômicas	25
3.3.2 Análise de subsetores específicos	30
3.3.3 Grupo composto por todos os municípios com distritos tratados entre 2014 e 2020	31
3.3.4 Grupo composto por municípios de pequeno porte (até 10 mil habitantes) com distritos tratados entre 2014 e 2020.....	33
3.3.5 Grupo composto por municípios com distritos tratados entre 2014 e 2020 onde ao menos parte da população distrital é urbana	35
3.3.6 Grupo composto por municípios até 10 mil habitantes com distritos tratados entre 2014 e 2020 onde ao menos parte da população distrital é urbana	37
3.4 Avaliação dos impactos econômicos do MC II.....	39
4 RESULTADOS E CONCLUSÕES	45
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

1 APRESENTAÇÃO

Este relatório apresenta os resultados intermediários da avaliação de impacto do Programa Minas Comunica II do governo mineiro. Este estudo avaliativo é uma das ações do Plano Anual de Monitoramento e Avaliação - Ciclo 2022, instrumento de planejamento dos programas avaliados neste ano e que estabelece os compromissos do Sistema Estadual de Monitoramento e Avaliação de Políticas Públicas de Minas Gerais - Sapp-MG, estabelecido pelo Decreto 48.298/2021.

O Sistema é composto por instâncias decisórias e executivas, que atuam a partir de fluxos e responsabilidades na execução de práticas avaliativas no setor governamental, qualificando os processos de formulação, monitoramento e avaliação dos programas. Pretende aumentar a efetividade do gasto público estadual, a partir de uma gestão baseada em evidências. Os programas avaliados compõem o Plano Plurianual de Ação Governamental (PPAG).

O monitoramento e avaliação de políticas públicas é relevante por permitir não só o aprimoramento destas como também permite acumular conhecimentos sobre o que efetivamente funciona ou não. Ou seja, avaliações passadas permitem melhorar o desenho de políticas futuras. Ao institucionalizar o SAPP-MG, o governo mineiro dá um importante passo para a melhoria de suas políticas futuras.

A Fundação João Pinheiro é parte do Comitê Executivo do Sapp-MG e, por isso, coordenou e executou a avaliação de impacto do Programa Minas Comunica II apresentada neste documento. Para tanto, este trabalho conta com três seções adicionais além desta apresentação. A seguir é apresentado o programa, seu mapa de processos e resultados e as perguntas avaliativas que se busca responder. Posteriormente, os métodos avaliativos juntamente com os resultados encontrados são descritos. Por fim, faz-se as conclusões de praxe juntamente com as respostas das questões avaliativas feitas.

2 MINAS COMUNICA II

Em abril de 2007, o Governo de Minas Gerais criou o *Programa Minas Comunica* que visava levar o sinal de telefonia celular às sedes das cidades mineiras que ainda não dispunham desse serviço. Em agosto de 2008, o programa cumpriu a sua meta ao atender 100% das cidades mineiras e estender o sinal de telefonia móvel a mais 412 cidades, beneficiando, aproximadamente, 2,5 milhões de pessoas (AMM, 2014). Dessa forma, todas as 853 sedes municipais mineiras passaram a contar com o serviço de telefonia celular.

Em março de 2014, o Governo de Minas lançou o *Minas Comunica II*, a segunda etapa do *Minas Comunica*, cujo objetivo era levar o sinal de telefonia celular a 692 distritos em 359 municípios do estado – estes seriam os distritos do estado cujas sedes ainda não contavam com telefonia móvel. A operadora escolhida levaria o sinal de telefonia celular 3G para estes distritos. Estes gastos seriam pagos posteriormente através do não-recolhimento do ICMS futuro gerado nas operações da empresa¹.

Assim, o programa visava à universalização do acesso aos serviços de telecomunicação em todo o estado. O investimento previsto naquele ano foi de R\$138,4 milhões, objetivando beneficiar 1,17 milhão de pessoas. A nova etapa do programa foi desenvolvida pela Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão (Seplag) e a Secretaria de Estado de Fazenda (SEF). O projeto deveria ser concluído até fevereiro de 2016 (AMM, 2014).

O balanço final do *Programa Minas Comunica II* aponta que 707 distritos mineiros foram atendidos (distribuídos em 362 municípios) e, conforme estimado, 1,17 milhão de pessoas foram beneficiadas (tab. 2.1).

Tabela 2.1: Evolução do número de municípios com distritos contemplados pelo Programa Minas Comunica II

Ano	Distritos	Municípios
2014	231	166
2015	350	205
2016	63	49
2017	15	12
2018	23	18
2019	23	21
2020	2	2
Total	707	362

Fonte: Seplag. Elaboração: NIMA/FJP.

Nota: Diversos municípios contaram com mais de um distrito beneficiado não necessariamente em um mesmo ano. Isto explica porque a soma dos municípios beneficiados por ano é maior que o total de municípios beneficiados.

O último distrito contemplado foi o de São José do Triunfo, em Viçosa em 2020. O Programa está alinhado com o 9º Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS), da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), que consiste, entre outros, desenvolver a infraestrutura e promover a integração regional para a promoção do bem-estar de todos. Entre

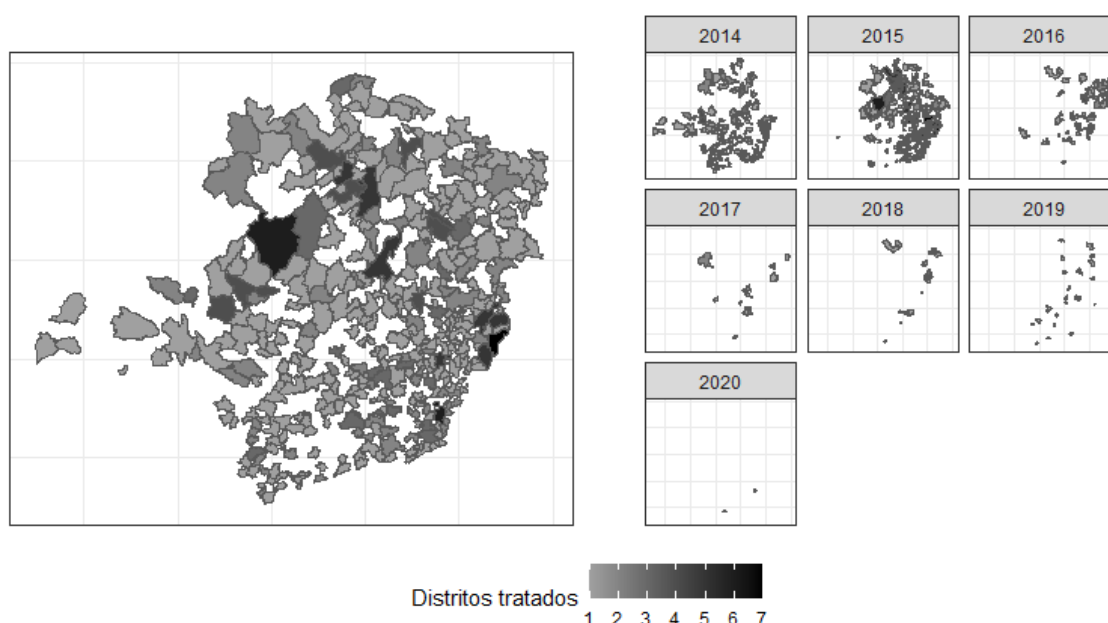
¹ O convênio ICMS85/2011 do CONFAZ permite que se financie investimentos em infraestrutura com crédito outorgado do ICMS.

outros, garantir a presença do Estado através dos serviços ofertados pelo governo por meio da tecnologia digital (AGÊNCIA..., 2020).

A empresa Vivo/Telefônica foi a vencedora da licitação. Os investimentos no programa estadual somaram mais de R\$ 112 milhões. A vencedora da licitação teria que oferecer o serviço com tecnologia mínima 3G (padrão UMTS) e o *roaming*, em conformidade com as regras da Anatel. Outra condição é que a operadora teria que oferecer os planos pré e pós-pagos (AGÊNCIA..., 2020).

O mapa 2.1 apresenta a implementação do programa ao longo dos anos, tendo a unidade de análise os municípios. Cores mais escuras significam que mais distritos dentro do município receberam o programa. Os principais anos de implementação do programa foram 2014 e 2015. Com o passar dos anos essa quantidade foi caindo drasticamente, chegando a apenas dois casos em 2020.

Mapa 2.1: Mapa da distribuição do MC-II nos distritos agrupados por municípios ao longo dos anos.

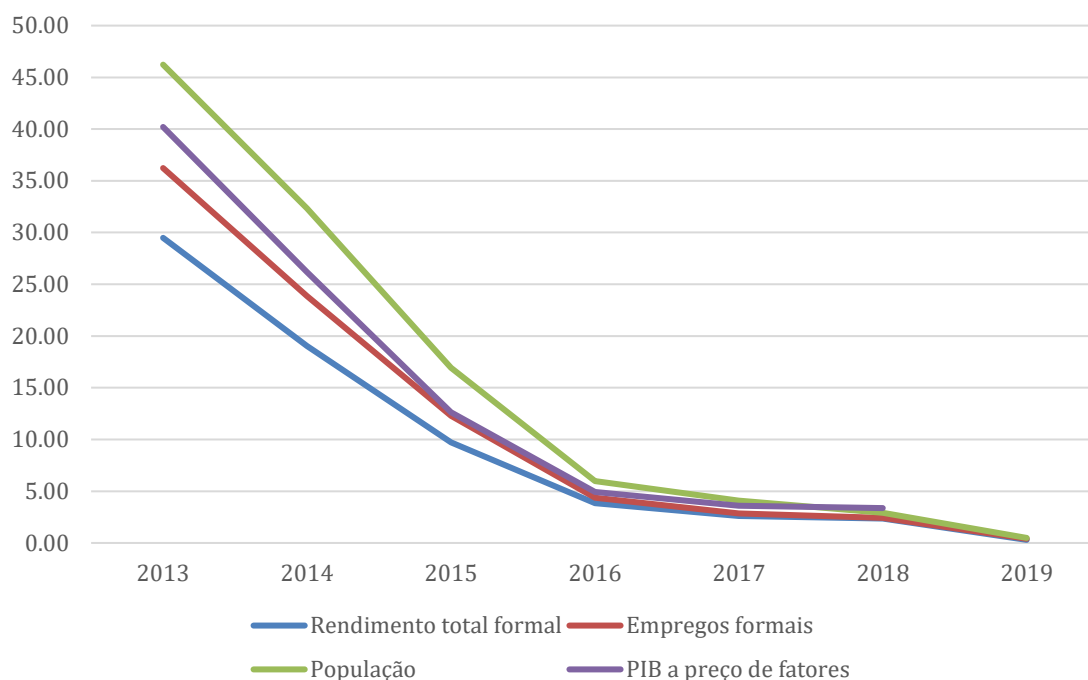


Fonte: SEPLAG, 2021. Elaboração: NIMA/FJP.

Os municípios que apresentavam algum distrito sem cobertura celular em 2013 eram 362 (42% do total). Estes comportavam 46% da população do estado, 40% do produto interno bruto em preço dos fatores, 36% dos empregos formais e 29% dos rendimentos do trabalho formalizado. Esta proporção cai ao longo do tempo, com a expansão do programa. Em 2020, com o fim do programa, todos os distritos inicialmente identificados já haviam sido contemplados² (gráf. 2.1).

² O programa incentivou a criação de novos distritos entre os municípios mineiros, como será visto na próxima seção. Esta afirmação se refere aos distritos identificados inicialmente pelo programa. A implementação do “Alo, Minas” em 2022 busca levar esta cobertura de telefonia móvel para estes novos distritos e para todos os grupamentos populacionais que contem ao menos com 200 eleitores, mesmo que este não seja formalmente um distrito reconhecido.

Gráfico 2.1: Proporção da população, do produto, dos empregos formais e da remuneração do trabalho formalizado dos municípios que contavam com ao menos um distrito sem cobertura de telefonia celular, Minas Gerais, 2013-2019



Fonte: IBGE; IMRS; RAIS; SEPLAG-MG. Elaboração: NIMA/FJP.

2.1 Mapa de Processos e Resultados

A infraestrutura física dos países é parcela relevante de seus estoques de capital, sendo considerado fator preponderante para seu desenvolvimento econômico (ARAÚJO JÚNIOR, 2006). Esta permite aumentar a produtividade marginal do capital produtivo, alavancando não só a produção como os investimentos (uma vez que aumenta o retorno destes) e os salários pagos (uma vez que aumenta também a produtividade marginal do trabalho), assim como a arrecadação tributária.

Silva e Santolin (2012) enfatizam a importância dos investimentos públicos em infraestrutura para o crescimento econômico em complemento à atuação do setor privado. Os autores realizaram um exercício econométrico com dados de investimentos públicos dos estados brasileiros. Os resultados apontam a referida variável como estatisticamente significativa. Quando foram alocados recursos públicos em infraestrutura, o produto interno bruto cresceu mais do que a média, mantidos constantes os demais fatores.

Parte importante da infraestrutura se refere à disponibilidade de serviços de telefonia. Esta impacta o sistema econômico ao facilitar as comunicações e, portanto, o *matching* entre ofertantes e demandantes e o controle interno das organizações. Ou seja, esta permite diminuir os custos de transação do sistema, alavancando sua produtividade. Ao mesmo tempo, estas também impactam o bem-estar social local (Madden, 2010). Estas permitem maior comunicação entre as pessoas e facilitam o acesso aos bens e serviços públicos existentes, como educação e saúde. Ao facilitar a obtenção de novas informações por parte das pessoas, estas também concorrem para o maior empoderamento das populações mais

vulneráveis - a telefonia móvel é o principal meio de acesso à internet por parte das pessoas atualmente, sendo que este índice cresce com a diminuição da renda das pessoas.

Ou seja, existiria uma clara correlação entre o produto per capita e a cobertura da telefonia. Entretanto, isto só ocorreria a partir de determinado nível de desenvolvimento - abaixo deste, esta correlação seria muito baixa ou mesmo nula. Como a relação é bidirecional, variações na cobertura seriam correlacionadas com variações futuras do produto per capita. Ao mesmo tempo, variações no produto per capita também se correlacionariam com variações posteriores nos investimentos em TICs e, portanto, na cobertura destas. Este movimento bidirecional acabaria por gerar retornos crescentes relativos a estes investimentos.

O crescimento da internet tem revolucionado o papel das telecomunicações e mudado a forma como as atividades diárias são realizadas em função da velocidade de troca de informações. Assim, as redes de comunicações tendem a contribuir cada vez mais, como já foi dito, para o desenvolvimento dos países em diversos setores da economia (JORDÁN, GALPERIN e PÉRES (2010)). O crescimento da telefonia móvel dispõe de potencial para a geração de fortes economias de rede, gerando retornos crescentes de escala relacionadas ao valor de seus serviços - O valor social médio destes serviços cresceria com o número de usuários destes.

Isto explica porque a meta nº 9 dos Objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas prevê a construção de infraestrutura resiliente, a promoção da industrialização inclusiva e sustentável e o fomento à inovação. Uma de suas submetas prevê o aumento significativo do acesso às novas tecnologias de informação e comunicação, com acesso universal a preços acessíveis à internet, com qualidade, privacidade, proteção de dados e segurança jurídica. Isto deveria ser alcançado até 2020 (IPEA, 2018).

Os programas Minas Comunica I e II (juntamente com o Alô Minas) busca alcançar este objetivo em Minas Gerais. O quadro 2.1 apresenta a cadeia lógica do programa Minas Comunica II. Esta representação é conhecida como Mapa de Processos e Resultados, onde se explicita os insumos a serem utilizados, os processos a serem implantados e os produtos, resultados e impactos que, espera-se, serão alcançados.

Quadro 2.1: Mapa de processos e resultados do Minas Comunica II

Recursos	Processos	Produtos	Resultados	Impactos
Recursos públicos para subsidiar os investimentos (através de incentivos fiscais posteriores). A operadora seria paga através do ICMS futuro não recolhido gerado nestas operações.	Identificação dos distritos cuja sede não conta com serviços de telefonia móvel	Instalação de antenas de telefonia celular 3G	Disponibilidade de serviços de telefonia móvel nas áreas beneficiadas	Aumentar significativamente o acesso às tecnologias de informação e comunicação para 1,17 milhão de mineiros que ainda não contavam com este, permitindo alcançar uma das metas listadas no ODS 9.
Equipe para identificar os distritos cujas sedes não contam com o serviço (que seriam contemplados). Foram identificados 692 (de 782 existentes) distritos em 2014.	Escolha (através de edital de licitação) da empresa selecionada			
Equipe da secretaria para administrar todo o processo (preparação e lançamento do edital de licitação, contrato, monitoramento, etc)	Implantação das antenas 3G pela empresa selecionada nos 692 distritos identificados			
Contexto: O convênio ICMS85/2011 do CONFAZ permite operações com financiamento deste tipo, ou seja, utilização de crédito outorgado do ICMS para financiar investimentos em infraestrutura.				

Assim, uma vez identificados os distritos mineiros que ainda não contavam de serviços de telefonia móvel em sua sede distrital, buscou-se selecionar a operadora que poderia fornecê-los. Esta implantaria antenas 3G de telefonia celular a partir de subsídios públicos financiados através de crédito outorgado futuro de ICMS. Isto disponibilizaria estes serviços nas sedes distritais selecionadas, permitindo o acesso às tecnologias de informação e comunicação prescrito na meta nº 9 dos ODS.

Os ganhos decorrentes do *Minas Comunica II* são, sem dúvida, de várias ordens: sociais, econômicas, logísticas etc. Levar os serviços de telecomunicações aos distritos, além de ampliar o sinal aos viajantes, é uma oportunidade de o distrito interagir com a sede municipal, melhorar a gestão dos serviços públicos e ampliar a comunicação com outras regiões do estado, do Brasil e do mundo. Esta disponibilidade também permitiria uma melhoria do desenvolvimento econômico-social dos cidadãos locais (uma vez que estes contariam com mais e melhores informações sobre oportunidades profissionais, compra e venda de bens e serviços, entre outros).

Entretanto, é possível pensar em outros impactos. Pode-se destacar, por exemplo, o incentivo gerado pelo programa para a criação de novos distritos pelo estado – os municípios fariam isto para receber estes investimentos em telefonia. O impacto no desempenho educacional também seria esperado. Outra possibilidade é identificar os impactos que a disponibilidade de telefonia móvel (e, portanto, internet) para os alunos e professores sobre o desempenho das atividades educacionais. O próximo item busca sistematizar esta discussão.

2.2 Telecomunicações e desenvolvimento

A existência de oferta de serviços de comunicação e informação em nível local (internet banda larga, serviços de telefonia celular, entre outros) afeta de duas formas distintas o bem-estar da população de qualquer localidade. Por um lado, esta permite à população usufruir de forma mais efetiva os serviços públicos a sua disposição (como educação e saúde) e ter acesso a um conjunto maior de informações relevantes, aumentando seu empoderamento. Por outro lado, estes serviços permitem alavancar o desenvolvimento econômico local³. A telefonia móvel, por não necessitar de fortes investimentos locais em linhas de transmissão, pode impactar de forma significativa as regiões mais remotas (e, portanto, menos desenvolvidas).

A relação entre o desenvolvimento econômico e os serviços de telefonia, incluindo as modernas tecnologias de informação (TICs), é bidirecional. A partir de determinado nível de desenvolvimento, as atividades produtivas já são complexas o suficiente para que a introdução de novas TICs (e o aumento da capacidade das já existentes) efetivamente impacte de forma positiva a produtividade desta economia, alavancando, portanto, a produção, a renda, a arrecadação tributária e os investimentos. Este aumento da produção amplifica esta complexidade, aumentando também a demanda (e os investimentos) por mais TICs. A já citada diminuição dos custos de transação proporcionada pelas telecomunicações torna os serviços bens transacionáveis, permitindo uma melhor utilização das capacidades produtivas locais - isto geraria retornos crescentes relativos aos investimentos em TICs localmente (Jacobsen, 2003).

Coban et al. (2016) mostra a forte correlação entre os investimentos desta indústria e o produto dos países do MINT (México, Indonésia, Nigéria e Turquia). Por outro lado, Beil et al. (2005), utilizando dados americanos entre 1947 e 1996 (50 anos) de PIB e de investimentos em telecomunicações mostra que, enquanto o primeiro granger-cause o segundo, isto não ocorre na direção contrária. Ou seja, aumentos do produto levariam a aumentos do investimento em telecomunicações. Mas aumentos nestes investimentos não levaram a aumentos do produto⁴. Já Cieslik, Kaniewska (2004) mostraram que o desenvolvimento das telecomunicações levou a um aumento da renda interna nas províncias polonesas na década de 90. Datta, Agarwal (2004) também acharam forte correlação entre o produto per capita e a infraestrutura de telecomunicações em 22 países da OCDE entre 1980 e 1992.

Sharif (2017), utilizando dados de cinco países sul-asiáticos entre 1975 e 2015, mostra que existiria correlação positiva entre investimentos e disseminação de telecomunicações e crescimento do produto interno bruto dos países (a autora, entretanto, não identifica qual seria a causalidade desta relação). A Deloitte (2012), em consultoria realizada para a *GSM Association*, mostra que a ampliação do uso de telefonia móvel é capaz de acelerar o crescimento do produto per capita dos países. E este efeito teria se amplificado com a substituição da tecnologia 2G por 3G. Para isto, ela utilizou dados de 96 países (tanto desenvolvidos quanto em desenvolvimento) entre 2005 e 2010. Katz (2009) acha resultado

³ Bertschek et al (2016) e Gómez-Barroso; Márban-Flores (2020) são boas resenhas sobre este assunto.

⁴ Wolde-Rufael (2007), entretanto, usando a mesma base de dados (mas logaritmadados) achou a existência de causalidade bidirecional. Ou seja, tanto os investimentos em telecomunicações impactariam o produto gerado futuro quanto o contrário (crescimento do produto levando a aumento destes investimentos). Mas estas relações não seriam lineares.

similar utilizando dados espanhóis. A difusão das TIC's impacta muito fortemente a evolução da produtividade, do emprego e do produto das empresas locais.

Outro estudo relevante que busca identificar os impactos da adoção da internet banda larga (através de fibras óticas) é Ford, Koutsky (2005). O condado de *Lake County* (na Flórida Central) implementou esta tecnologia em 2001. Utilizando dados mensais entre janeiro de 1998 e dezembro de 2000, juntamente com dados entre janeiro de 2002 e novembro de 2004 (ou seja, antes e depois da implantação), os autores estimaram série temporal simples da evolução do volume de vendas brutas deste condado e de outros similares que não implantaram a tecnologia estudada. Claramente houve um aumento destas vendas no condado não observada nos demais. A implantação desta tecnologia, entretanto, parece impactar de forma bastante diferenciada os diferentes setores da economia. Shideler, Badasyan, Taylor (2007), utilizando dados de emprego de 21 setores econômicos distintos dos condados de Kentucky para os anos de 2004 e 2005, encontram que a implantação de banda larga teve efeito positivo significativo no crescimento geral do emprego na região, com destaque para os seguintes setores: mineração, construção, informações e administrativa, suporte e gestão de resíduos.

Seria necessário talvez já existir determinado nível mínimo de desenvolvimento local para que estes resultados efetivamente ocorram. Ou seja, o impacto dos investimentos em TICs no desenvolvimento local seriam crescentes com o nível já existente deste desenvolvimento (Jacobsen, 2003). Chavula (2013), analisando os dados para 49 países africanos (a partir do final da década de 80, quando se inicia processo de desestatização do setor, este é o setor da infraestrutura que mais cresce naquele continente), mostra que é assimétrica a relação entre os investimentos em telecomunicações e crescimento do produto per capita. Enquanto nos países de renda média-alta e renda média-média, esta relação é bidirecional (investimentos no setor elevando o produto per capita e o produto per capita elevando estes investimentos), nos países de renda baixa, esta relação é unidirecional (produto per capita elevando estes investimentos). Ortiz et al. (2015) também mostra, utilizando dados de 12 países entre 2003 e 2013, que a ampliação do acesso à telefonia móvel é correlacionada positivamente com o crescimento econômico, e esta correlação é tanto maior quanto maior for a escolaridade média do país.

Mas este resultado é controverso. Por um lado, é possível que seja necessário efetivamente um nível mínimo de desenvolvimento econômico para que este seja impactado pela disponibilidade de serviços de telefonia. Por outro, porém, é possível que estes serviços acelerem ainda mais o desenvolvimento das áreas mais pobres. Lam, Shiu (2010), utilizando dados de 105 países entre 1980 e 2006 em um painel dinâmico, mostram que existiria uma relação bidirecional entre o desenvolvimento das telecomunicações (medido pelo número de assinantes de linhas móveis e fixas por 100 habitantes) e o produto do país nos países europeus e de alta renda (reforçando a necessidade de existência de nível mínimo de desenvolvimento). Entretanto, ao se utilizar somente o período mais recente, entre 1997 e 2006 (com dados de 112 países), esta relação bidirecional passa a ser identificada também nos países de renda média e baixa. Ou seja, a evolução das telecomunicações estaria ampliando estas relações entre desenvolvimento econômico e disponibilidade de serviços de telefonia, impactando mais significativamente os países mais pobres. É o que encontra também Ward, Zheng (2014). Trabalhando com dados de 31 províncias chinesas entre 1991 e 2010, estes mostram que o desenvolvimento local da telefonia móvel teria impacto

significativo sobre o crescimento econômico, mas este seria maior nas áreas mais pobres (o impacto diminuiria à medida que o produto da província crescesse).

A desigualdade também impactaria os efeitos da difusão da internet banda larga. Utilizando dados de 19 países tanto desenvolvidos quanto em desenvolvimento entre 2000 e 2012, Aissaoui (2017) mostra que a expansão destes serviços impacta positivamente o crescimento econômico, mas este impacto é menor quanto maior for a desigualdade de renda do país. Ou seja, em países mais igualitários, não só a expansão destes serviços é maior quanto maiores seriam os impactos sobre o produto desta expansão.

A melhoria do bem-estar da população local (e do acesso desta aos serviços públicos de saúde) devido ao aumento da cobertura das TICs também seriam empiricamente observados. Ou seja, estes investimentos impactariam o bem-estar local de forma mais ampla que a simples questão econômica.

O impacto da disponibilidade destas novas tecnologias nos serviços públicos, entretanto, será função da capacidade de se utilizar de forma eficiente estas. Uma pesquisa efetuada no Quênia sobre o impacto destas novas tecnologias no ensino médio é bastante ilustrativa. Muhingi et al. (2015) apresenta os resultados relativos a pesquisa feita em Nairobi (Quênia) entre julho e outubro de 2012, buscando identificar os impactos da difusão das redes sociais sobre o desempenho educacional de estudantes do ensino médio. Estes alunos se mostraram muito mais vulneráveis aos efeitos adversos das redes sociais e simultaneamente semelhante àqueles encontrados em outras partes do mundo. Assim, identificou-se a conversão de sessões acadêmicas em recreativas e o subsequente fraco desempenho acadêmico para a maioria dos alunos. Por isso, seria necessário que as escolas examinassem, supervisionassem, monitorassem, controlassem, censurassem e restringissem o acesso dos estudantes às informações disponíveis nas redes sociais, de modo que eles se concentrem exclusivamente nas atividades acadêmicas. Por outro lado, o governo deveria desenvolver uma política favorável ao aluno para conter a queda de desempenho acadêmico nestas escolas secundárias, explicada pelo acesso irrestrito às redes sociais.

Os possíveis impactos positivos destas inovações explicam porque a universalização do acesso à internet com preços acessíveis esteja entre os Objetivos De Desenvolvimento Sustentável da ONU em sua Agenda 2030 (o nono objetivo desta seria a construção de infraestruturas resilientes, promovendo a industrialização inclusiva e sustentável e fomentando a inovação – a universalização do acesso à internet buscaria alcançar este objetivo).

Isto explicaria o esforço feito pelos diferentes governos para ampliar a cobertura destas tecnologias, buscando sua universalização. A forte queda dos preços destes equipamentos tem acelerado este processo ao longo do tempo. É o caso do Minas Comunica II, implantado pelo governo mineiro a partir de 2014, objeto desta avaliação. A próxima seção descreve o processo avaliativo implementado neste trabalho.

2.3 Avaliação do Minas Comunica II

A falta de disponibilidade de dados torna quase impossível a avaliação de impactos do Minas Comunica II. Três possibilidades foram implementadas. Inicialmente, buscou-se identificar se o programa incentivou ou não a criação de novos distritos pelos municípios mineiros. Como

somente distritos poderiam ser alvos do programa, estes teriam sido criados pelos municípios com o intuito de também participarem.

Buscou-se testar também se o programa apresentou algum impacto no desempenho dos alunos das áreas beneficiadas. Os impactos foram estimados através de técnica de “diferenças-em-diferenças”, ou seja, compara-se a evolução observada antes e depois do tratamento dos municípios beneficiados com aqueles que não o foram. Como descrito anteriormente, a disponibilidade de telefonia móvel apresenta um impacto dúbio sobre o desempenho escolar. Na presença de técnicas pedagógicas que utilizem estas novas ferramentas, é possível que o desempenho melhore. Entretanto, na ausência destas, estes serviços podem simplesmente impactar a capacidade de concentração e estudo dos estudantes, piorando seu aprendizado.

Por fim, buscou-se testar possíveis diferenças nos desempenhos econômicos entre os municípios atendidos e aqueles que não o foram. Ou seja, buscou-se estimar, de algum modo, os impactos econômicos locais do programa apesar da falta de dados para tanto.

Além destes possíveis impactos, é importante também identificar a eficácia do programa. Ou seja, seu objetivo foi atingido? É possível dizer que todos os distritos que não contavam com sinal de telefonia móvel em suas sedes foram atendidos?

Grosso modo, pode-se elencar as perguntas avaliativas que buscaremos responder:

- Os distritos identificados em 2013 cujas sedes não contavam com telefonia celular foram atingidos pelo programa? Estes passaram a contar com sinal de telefonia móvel em suas sedes?
- O desenho do programa incentivou a criação de novos distritos em Minas Gerais?
- A disponibilização de telefonia móvel nos distritos contemplados melhorou o desempenho educacional dos alunos locais?
- A disponibilização de telefonia móvel melhorou o desempenho econômico dos municípios contemplados?

O próximo capítulo busca responder estas questões.

3 IMPACTOS DO MINAS COMUNICA II

O programa Minas Comunica II pode ter impactado, em outros, a criação de novos distritos no estado, o desempenho educacional dos alunos das áreas atendidas e o desenvolvimento econômico local – estes dois últimos através da disponibilização de sinal de telefonia móvel para a população beneficiada. A falta de dados disponíveis para efetivamente identificar tanto estes impactos como outros foi uma forte limitação encontrada pela equipe. Este capítulo descreve os esforços feitos relativos à avaliação deste programa.

3.1 Criação de novos distritos

Enquanto o *Minas Comunica I* promoveu a inclusão digital de várias cidades mineiras, sem causar impactos negativos à gestão territorial, o mesmo não se pode falar do *Minas Comunica II*. Este programa, ao ofertar a telefonia celular apenas aos distritos, acabou corroborando para uma corrida pela criação de novos distritos jamais vista no estado.

Minas Gerais tem 853 municípios, é a unidade da Federação mais fracionada territorialmente. Este número mais que dobra quando se trata do quantitativo distritais, o que inclui os distritos-sede. Até setembro de 2021, Minas Gerais detinha 1.806 distritos (FJP, 2021). O mapa 3.1 representa estas divisões antes e depois do Minas Comunica II.

Mapa 3.1: Minas Gerais: Divisão Municipal Distrital, 2013/2021



Fonte: FJP, 2021

Observa-se nitidamente as principais regiões mineiras onde os fracionamentos territoriais são mais evidentes. As porções centro-sul e sudeste são as que detêm o maior número de polígonos, tanto municipais quanto distritais. Tais divisões se espelham no processo de criação de municípios na década de 1990, tanto em Minas Gerais quanto no Brasil.

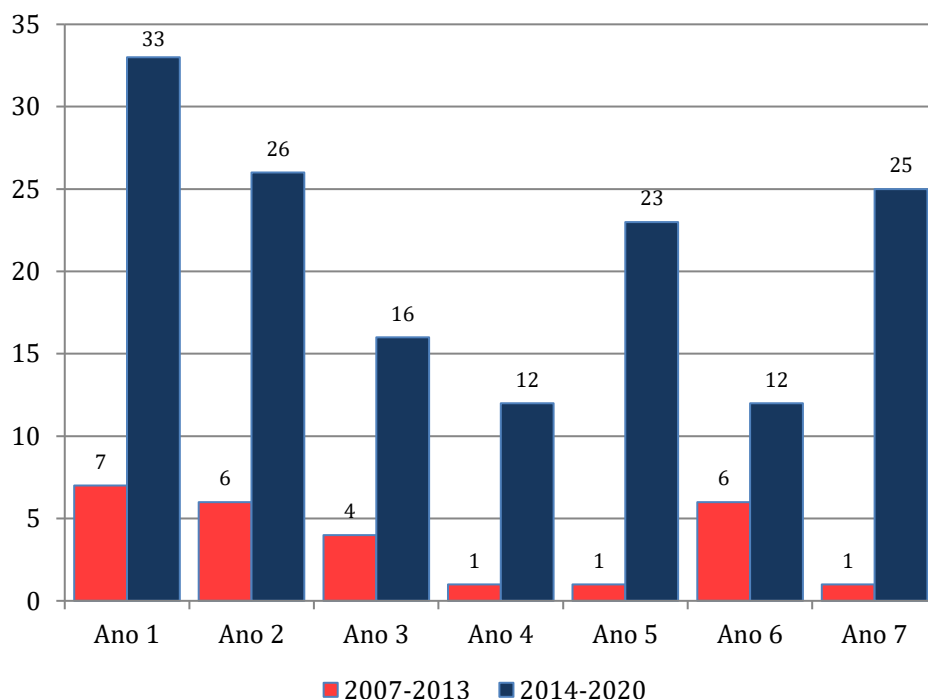
Vários fatores contribuíram para o incremento do número de municípios no Brasil, neste particular, em Minas Gerais, sobretudo durante os governos ditos democráticos e suas respectivas constituições. A Constituição Federal de 1988 foi muito generosa ao delegar aos estados brasileiros a prerrogativa de legislar sobre o tema, o que foi corrigido posteriormente com a Emenda Constitucional nº 15 de 1996 que freou qualquer possibilidade de criação de municípios. Esta matéria está paralisada no Congresso Nacional (NUNES; MATOS, 2019).

Desde então, o que se verificou foi o represamento das emancipações distritais por força da legislação brasileira. Todavia, verificou-se em Minas Gerais outra motivação pela instalação de novos distritos. As elites políticas locais não reivindicavam as emancipações distritais, mas sim a garantia de instalação de infraestrutura de telefonia móvel, conforme estímulo do *Programa Minas Comunica II* (NUNES; LOBO; GARCIA, 2020).

Para avaliar o impacto do *Programa Minas Comunica II* na criação de distritos em Minas Gerais, foram analisados dois períodos distintos, com o mesmo número de anos cada (7): o de 2007-2013, quando transcorreu o *Minas Comunica I* e o de 2014-2020, quando estava em vigência o *Minas Comunica II*.

O Gráfico 3.1 mostra o ritmo de criação de distritos nos dois períodos. Durante a vigência do *Minas Comunica I* foram criados apenas 26 distritos, o que equivale à média de 3,7 por ano. Ressalta-se que este último programa atendia apenas às sedes municipais. No entanto, quando passou a vigorar o *Minas Comunica II*, verificou-se a criação de 147 distritos em sete anos, o que equivale à média de 21 por ano – um crescimento de 465,4%.

Gráfico 3.1: Criação de Distritos em Minas Gerais em dois períodos: 2007-2013 e 2014- 2020



Fonte: DIREI/FJP, 2021.

Observa-se que no primeiro ano foram criados 33 distritos em Minas Gerais quando o *Minas Comunica II* entrou em execução. Depois, observa-se uma queda progressiva nos anos subsequentes, um incremento em 2018 (Ano 5), nova queda, depois outro aumento. Foram considerados possíveis efeitos das eleições municipais nesse processo, que poderiam reduzir ou aumentar o número de distritos criados. Contudo, não se verificou nenhuma causalidade, a julgar que os anos de 2016 (Ano 3) e 2020 (Ano 7), quando decorreram as eleições municipais, o número de distritos criados foram 16 e 25, respectivamente, abaixo e acima da média, que, neste caso, foi de 21 por ano.

Neste aspecto, não há dúvida de que o *Minas Comunica II* promoveu uma corrida à criação de distritos em Minas Gerais. Os impactos decorrentes desse processo são vários. Primeiro, o povoado ao se tornar “vila”, ou sede distrital, torna-se uma área urbana. Isso, por sua vez, pode gerar vários problemas de ordem administrativa. Professores, por exemplo, que têm incentivos remuneratórios em lecionar em áreas rurais poderão perdê-los, já que estariam trabalhando em área urbana. É possível que ocorra impactos ambientais em decorrência de desmatamentos para a pavimentação de vias e construção de prédios públicos (sede da prefeitura ou regional, escola, etc). Além dos custos administrativos com a implantação do distrito, ocorreu significativo fracionamento territorial, alguns distritos com área territorial extremamente reduzida, como foi o caso de Palmeiras de Capela Nova, no município de Capela Nova, Região Geográfica Intermediária de Barbacena. Este distrito tem apenas 5,66 km², ou 566 ha. Muitas propriedades rurais em Minas Gerais têm dimensões bem superiores.

Ao considerar os 853 municípios mineiros, sendo que cada um tem seu distrito-sede mais, conforme o caso, os seus respectivos distritos, em 2013 a área média dos distritos mineiros era de 352,4 km². Com o fracionamento territorial derivado da criação de novos distritos no estado durante a vigência do *Minas Comunica II*, a área média distrital caiu para 324,9 km². Por seu turno, enquanto que no período de vigência do *Minas Comunica I* foram criados o equivalente a 2.724,9 km² de área distritais, no decorrer do *Minas Comunica II* foram fracionados outros 18.085,1 km², ou 54,8 vezes a área municipal de Belo Horizonte. Entretanto, a área média dos distritos criados passou de 104,8 km² (2007-2013) para 123 km² (2014-2020), conforme mostra a Tabela 3.1.

Tabela 3.1: Número de distritos criados, área total e área média distrital, segundo Região Geográfica Intermediária e vigência dos programas *Minas Comunica I e II*.

2007-2013 (Minas Comunica I)				2014-2020 (Minas Comunica II)			
RGInt.	Nº Distritos Criados	Área Distrital (km ²)	Área Média Distrital (km ²)	RGInt.	Nº Distritos Criados	Área Distrital (km ²)	Área Média Distrital (km ²)
Belo Horizonte	1	80,6	80,6	Barbacena	11	446,3	40,6
Divinópolis	1	99,2	99,2	Belo Horizonte	10	645,8	64,6
Gov. Valadares	2	190,0	95,0	Divinópolis	5	419,4	83,9
Juiz de Fora	3	127,4	42,5	Gov. Valadares	14	916,4	65,5
Montes Claros	10	1.613,6	161,4	Ipatinga	6	222,0	37,0
Patos de Minas	1	232,5	232,5	Juiz de Fora	21	1.193,5	56,8
Pouso Alegre	2	35,7	17,8	Montes Claros	35	7.777,2	222,2
Teófilo Otoni	1	35,1	35,1	Patos de Minas	5	2.280,7	456,1
Uberaba	1	7,1	7,1	Pouso Alegre	8	343,0	42,9
Uberlândia	1	21,9	21,9	Teófilo Otoni	24	3.252,1	135,5
Varginha	3	281,8	93,9	Varginha	8	588,7	73,6
TOTAL	26	2.724,9	104,8	TOTAL	147	18.085,1	123,0

Fonte: DIREI/FJP, 2021.

A Tabela 3.1 mostra a área territorial total dos distritos criados e área média distrital, conforme a Região Geográfica Intermediária e os programas do *Minas Comunica I e II*. O incremento da área média distrital entre os períodos se justifica com o ingresso do maior número de distritos em regiões geográficas onde os municípios são territorialmente muito extensos, como é o caso da RGInt (Região Geográfica Intermediária) de Patos de Minas, no noroeste mineiro, cuja área média dos distritos criados naquela região foi de 456,1 km², ou 3,7 vezes a área média dos distritos criados no estado no período de vigência do *Minas Comunica II*. O mesmo se pode afirmar em relação à RGInt de Montes Claros que, no mesmo período, teve 35 distritos criados com área média de 222,2 km². Com exceção da RGInt de Uberlândia, as demais áreas distritais das RGInts são inferiores a 100 km².

Por fim, o *Programa Alô, Minas!*, criado pela Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão (Seplag) e apoiado pela Secretaria de Estado de Fazenda (SEF), ampliará a cobertura em Minas Gerais, promovendo a inclusão tecnológica e a integração regional (AMM, 2020). Nesta fase, será fornecido o serviço de internet para 148 distritos e localidades. Desta vez, ao incluir povoados e distritos, não haverá a necessidade de se tornar distrito para se inscrever ao programa de cobertura de telefonia celular no estado, estancando a possibilidade de nova corrida na criação de distritos em Minas Gerais.

O programa também pode ter impactado o desempenho educacional dos alunos dos distritos beneficiados. Buscou-se também estimar este impacto. É o que está descrito na próxima seção.

3.2 Impactos do programa sobre o desempenho escolar dos alunos locais

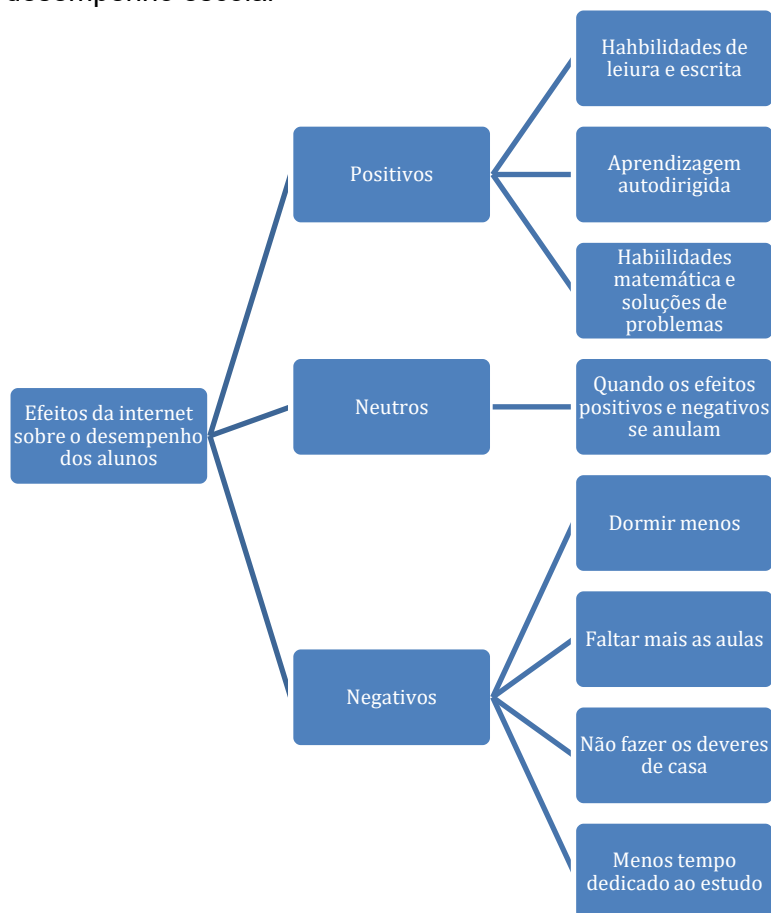
O programa, ao garantir a oferta de telefonia móvel para a população beneficiada, permitiu a esta acessar a internet. E será este último que poderá impactar o desempenho dos alunos locais.

A literatura sobre os impactos do uso da internet na proficiência acadêmica de alunos da educação básica se divide em conclusões que apontam para efeitos negativos, positivos e neutros, como foi visto. Isto ocorreria porque o aluno tanto pode ter seu desempenho alavancado por este acesso (devido à utilização de novos materiais, aplicativos e técnicas pedagógicas) quanto o contrário (devido ao desvio de atenção e esforço que a rede mundial permite). Identificar os efeitos deste acesso no desempenho escolar dos estudantes não é trivial, uma vez que uma série de fatores impactam simultaneamente estas duas variáveis (acesso à internet e desempenho escolar). Mais ainda, as características deste acesso também podem determinar se seus efeitos seriam benéficos ou não. O nível socioeconômico das famílias é fundamental para definir se esta tem acesso ou não à rede mundial, mas também é importante na explicação do desempenho escolar de seus filhos. Os hábitos dos estudantes na internet, por sua vez, serão função também de seu uso direcionado e às restrições de tempo e conteúdo existentes (como visto sobre a experiência no Quênia). Por fim, a qualidade da banda de internet também importa, por limitar o acesso a determinados conteúdos em detrimento de outros.

Cumprir notar que o acesso à internet no país é bastante desigual. Em 2014, enquanto o acesso a um computador em casa na área urbana do país seria de 57,2%, na área rural seria de somente 28,6% (Cetic, 2017). De acordo com o censo escolar de 2019, somente 32,1% dos alunos do ensino fundamental tinham acesso à internet nas escolas.

Ciente de que não há um consenso, buscamos trabalhos sobre o tema para construir um mapa de conceitos e referências que balizou as análises sobre as relações esperadas entre a disponibilidade de serviços de telefonia e o desempenho dos alunos. Ele está exposto na figura 3.1.

Figura 3.1: Mapa de conceitos e referências relativo à relação entre acesso à telefonia móvel e desempenho escolar



Fonte: ALI, 2018; CHEN; FU, 2009; YEBOWAAH, 2018; GOOLSBEE; GURRYAN, 2006; BADASYAN; SILVA, 2018; ESPINOSA et al, 2010; MUHINGI, 2015.

3.2.1 Dados utilizados

Com intuito de responder, de forma objetiva, se o programa Minas Comunica II causou algum impacto (positivo ou negativo) sobre as médias de proficiência acadêmica dos distritos de Minas Gerais, foram utilizados dados secundários sobre o Programa e informações sobre rendimento acadêmico de estudantes dos distritos atendidos e consultas às referências bibliográficas.

Com relação aos repositórios de dados, foram utilizados dados da base do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), dados do programa Minas Comunica II, fornecidos pela Secretaria de Planejamento e Gestão (SEPLAG) do estado de Minas Gerais e dados da base da Fundação João Pinheiro (FJP). A respeito dos dados do INEP, utilizamos a base de dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e do Censo escolar (quad. 3.1).

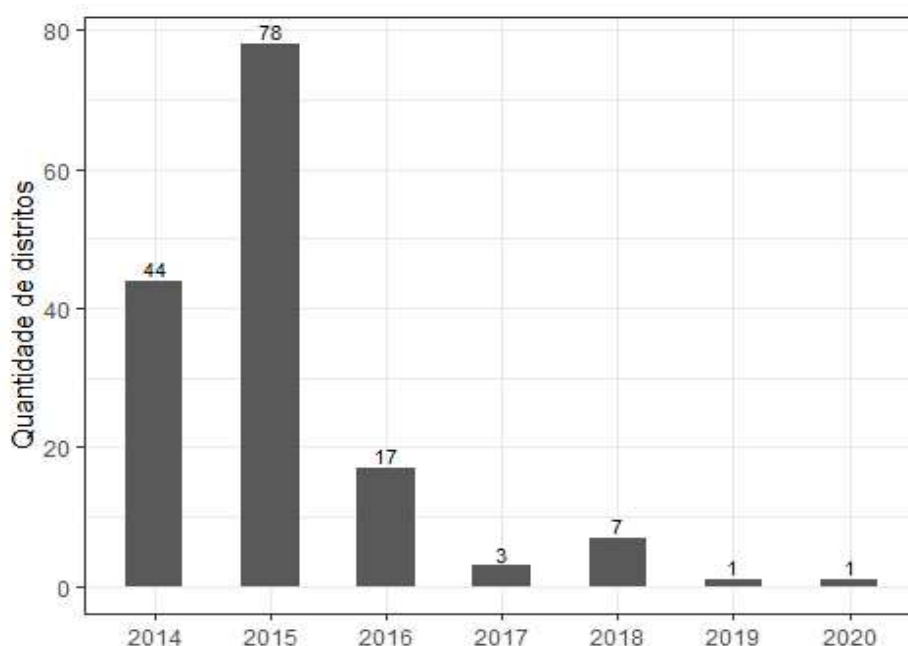
Quadro 3.1: Conjunto de dados utilizados na avaliação de impacto

Dimensão avaliativa	Dados utilizados
Proficiência acadêmica (Língua Portuguesa e Linguagem Matemática)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Saeb 2. Censo escolar
Programa Minas Comunica II	<ol style="list-style-type: none"> 1. SEPLAG 2. Fundação João Pinheiro

Elaboração: NIMA/FJP.

Como já foi dito, o banco de dados do SAEB é amostral (ou seja, não são todas as escolas que são avaliadas a cada teste), o que afeta a presença das mesmas escolas ou distritos em todos os anos de aplicação dessa avaliação. Em 2014, dos 231 distritos contemplados pelo programa, apenas 44 estavam presentes em todas as amostras do SAEB. Em 2015, dos 350 distritos, 78 estavam presentes em todas as amostras. Para os demais anos, esses valores se reduzem ainda mais (gráf. 3.2). Tal resultado interfere diretamente na estratégia de identificação para inferência causal que será apresentada no próximo tópico.

Gráfico 3.2: Quantidade de distritos do programa MC-II que estão presentes em todas as amostras do SAEB considerando o ano do tratamento.

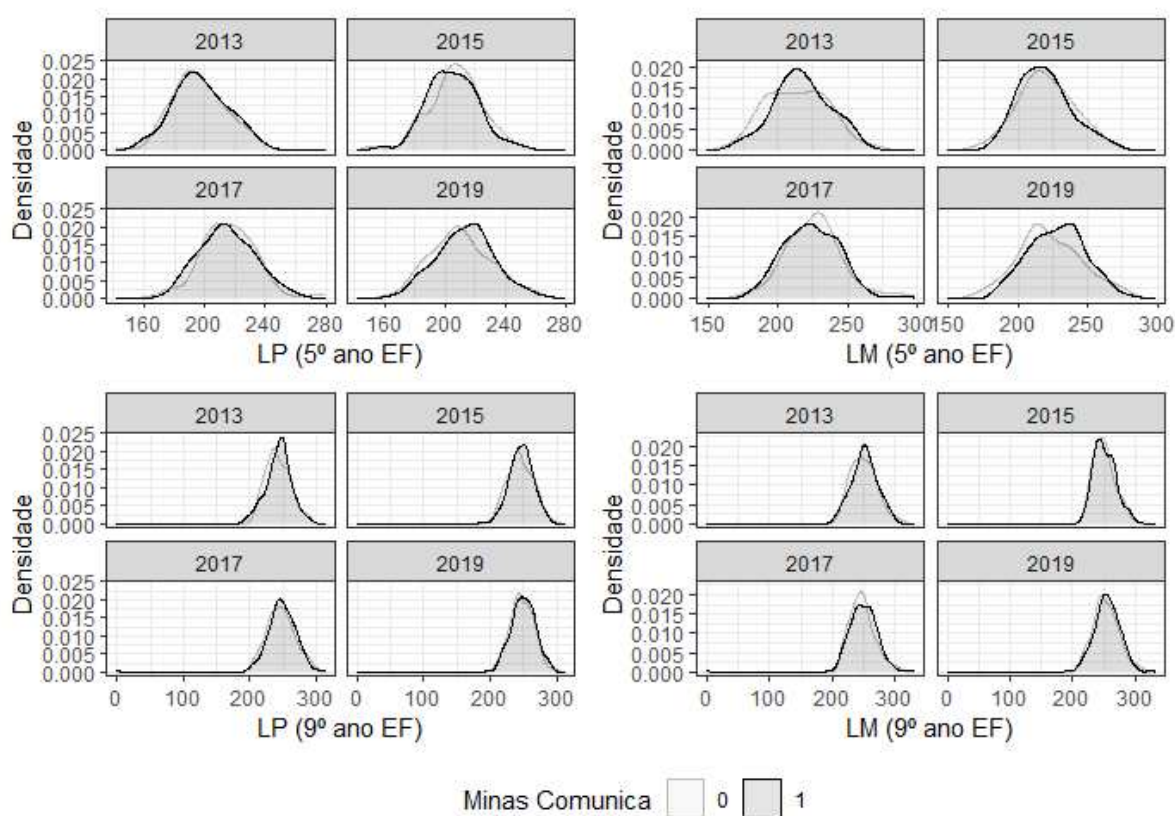


Fonte: SEPLAG, 2021.

3.2.2 Análise descritiva

O próximo passo é verificar se há diferenças entre as médias das disciplinas de Português e Matemática entre os distritos que receberam o programa e aqueles que não receberam. Para isso, calculamos a distribuição dessas médias e apresentamos em um gráfico de densidade. Interessante perceber que, tanto para Matemática quanto para Português, a distribuição das médias dos distritos tratados se aproxima da distribuição dos não tratados com o passar dos anos. Chama atenção as distribuições de Português e Matemática para o ano de 2017. Para esse ano há casos de distritos cujas médias foram muito baixas, o que não ocorreu nos demais anos (gráf. 3.3).

Gráfico 3.3: Distribuição das médias das notas de Linguagem Matemática e Língua Portuguesa do 5º e 9º ano do Ensino Fundamental, agrupadas por distritos que (não) foram contemplados até 2015 (antes da prova SAEB daquele ano) pelo MC-II para cada ano da prova SAEB, 2013/2015/2017/2019



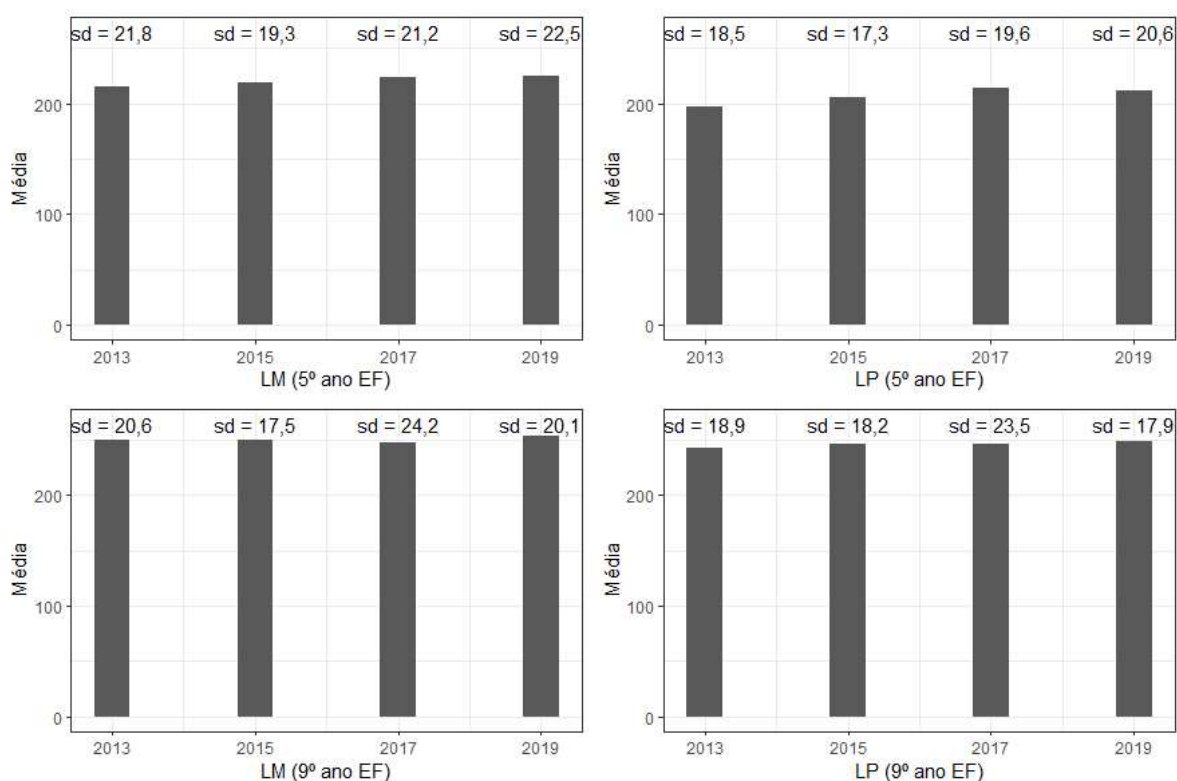
Fonte: Saeb, 2013, 2015, 2017 e 2019; Censo 2013, 2015, 2017 e 2019; SEPLAG, 2022; FJP, 2021. Elaboração: NIMA/FJP.

Analisando as densidades das médias em Linguagem Matemática e Língua Portuguesa para os grupos de tratamento e de comparação, percebe-se que ambas são muito parecidas em todos os anos. Tal resultado pode ser explicado pelo fato de que as características sociais, econômicas e demográficas do grupo de tratamento e comparação são muito parecidas. Isso se deve ao fato da estratégia de identificação utilizada para analisar o impacto do programa MC-II. Optamos por considerar o grupo de tratamento como aqueles que foram contemplados pelo programa até o mês que antecede a prova Saeb de 2015 (até agosto de 2015). O grupo de comparação é composto por distritos contemplados após a data limite que caracteriza o grupo de tratamento. Com isso, estamos comparando apenas os distritos que foram

sorteados para receber o programa, mas que foram contemplados em momentos distintos. Como o programa foi desenhado para levar internet (3G) apenas para distritos que não tinham internet, conseguimos alcançar uma similaridade entre ambos os grupos com essa estratégia de identificação.

Com relação à média do desempenho acadêmico agregada ao nível do Estado de Minas Gerais, o gráfico 3.4 mostra como ela se mantém estável ao longo do tempo. Observando a dispersão dessas médias ao longo dos anos (utilizando o desvio padrão), também é observado uma certa estabilidade. Isso significa dizer que as diferenças nos rendimentos acadêmicos em relação à média do Estado não apresentaram mudanças significativas como também não há um padrão linear (aumento ou reduções constantes). As diferenças entre os maiores desvios padrões e os menores são menores do que 10 pontos, o que representa uma variação pequena se considerarmos a escala de pontuação da prova Saeb.

Gráfico 3.4: Média e desvio padrão das notas de proficiência em Linguagem Matemática e Língua Portuguesa em Minas Gerais por ano.



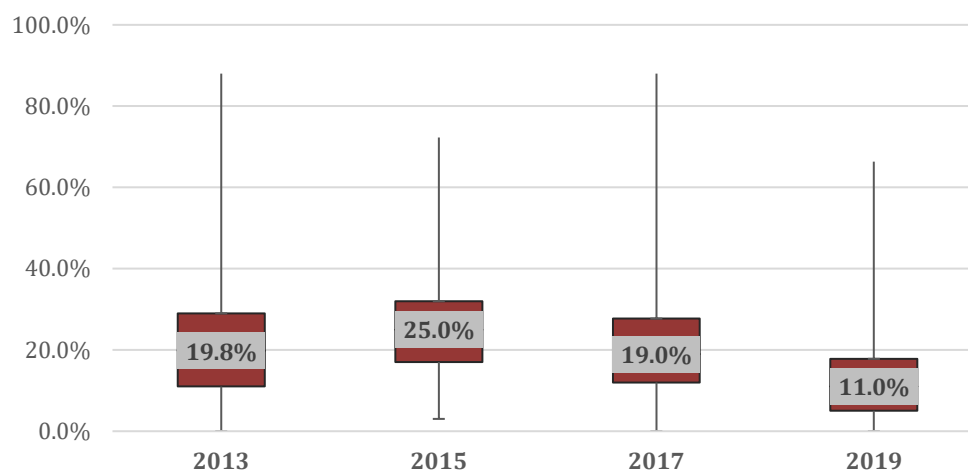
Fonte: Saeb, 2013, 2015, 2017 e 2019; Censo 2013, 2015, 2017 e 2019; SEPLAG, 2022; FJP, 2021. Elaboração: NIMA/FJP.

Notas: sd = desvio padrão.

3.2.3 Evidências que dão suporte às análises

Conforme o mapa de conceitos e referências que elaboramos, foi realizada uma análise paralela para entender algumas características dos alunos dos distritos tratados. O Gráfico 3.5 mostra a evolução do comportamento dos alunos das escolas dos distritos que receberam o programa, ao longo do tempo, em relação ao acesso e leitura a notícias.

Gráfico 3.5: Consumo de notícias (jornais, revistas e internet) pelos alunos dos distritos que receberam o Programa MC II

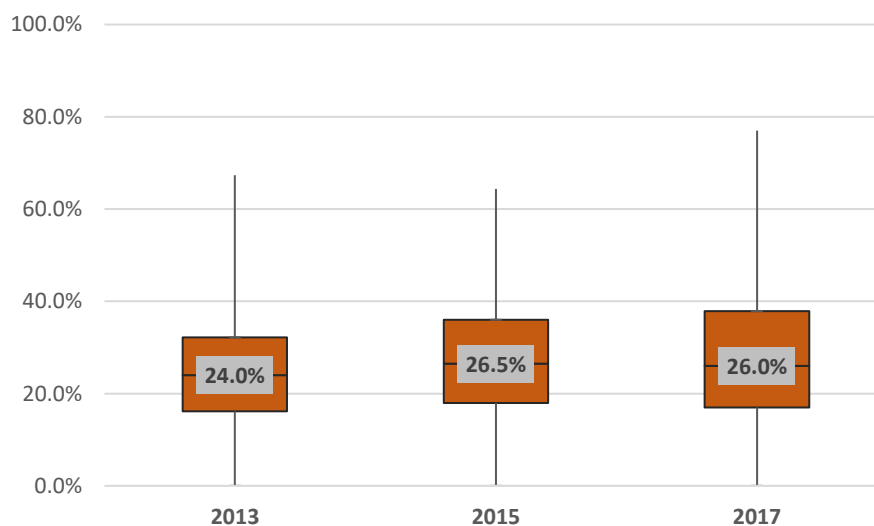


Fonte: SAEB. Elaboração: NIMA/FJP.

É notável que ao longo do tempo houve um declínio no percentual de alunos que leem notícias (internet, jornais e revistas) de vez em quando ou frequentemente diminuiu ao longo do tempo. A disseminação dos smartphones, aliada ao acesso à telefonia móvel, em tese, deveria propiciar maior democratização do acesso a notícias. Entretanto, como visto em Muhingi et al. (2015) na experiência queniana, sem uma adequada modificação pedagógica, as seções acadêmicas se transformaram em seções recreativas, com os alunos acessando somente suas redes sociais e piorando seu desempenho acadêmico.

Em complemento a esse ponto, o Gráfico 3.6 mostra o comportamento dos estudantes destes mesmos distritos em relação à navegação na internet e ao consumo de jogos, considerando o consumo por mais de 1 hora por dia.

Gráfico 3.6: Navegação na internet e consumo de jogos eletrônicos por estudantes dos distritos que receberam o Programa MC-II



Fonte: SAEB. Elaboração: NIMA/FJP.

Houve um aumento de 2 pontos percentuais na mediana entre 2013 e 2015, o que tendeu à estabilidade de 2015 para 2017. Os dados desta variável não estavam disponíveis para o ano de 2019, o que dificulta as comparações, uma vez que, no gráfico anterior, houve uma mudança abrupta de 2017 para 2019.

De qualquer forma, o Gráfico 3.6 reflete um comportamento que está mais associado aos fatores negativos demonstrados no mapa de conceitos e referências, embora não possamos ser taxativos em afirmar que este nível de consumo de internet e jogos esteja associado a efeitos negativos no desempenho dos alunos. Apenas acende-se um alerta para a necessidade de orientação e controle do uso pelos estudantes.

3.2.4 Os impactos no desempenho escolar

Para se identificar os possíveis impactos do programa sobre o desempenho escolar, deve-se comparar o desempenho observado nos distritos beneficiados com aquele que teria ocorrido caso o programa não tivesse sido implementado. Como é impossível observar o que ocorreu na presença e na ausência do programa simultaneamente, faz-se necessário utilizar algumas ferramentas estatísticas para isto. Para tanto, pode-se utilizar o desenho de diferença-em-diferenças (*diff-in-diff*) como uma alternativa. Por meio deste desenho, comparamos as mudanças do antes e depois para o grupo eleito para receber o programa com a mudança do antes e depois do grupo não eleito.

Neste tipo de desenho, só é possível encontrar o efeito causal se assumirmos o suposto da tendência paralela. Tal suposto assume que, na ausência do tratamento, a variação da variável dependente possuiria a mesma tendência para ambos os grupos. Para lidar com essa questão, optamos por trabalhar apenas com os distritos que foram contemplados pelo MC-II. Como houve diferença no tempo de implementação do programa, selecionamos um ponto de corte que seja possível dividir os distritos contemplados entre aqueles que foram contemplados até o ano t (grupo de tratamento) e aqueles que não foram contemplados nesse período, mas o foram posteriormente (grupo de comparação). Ou seja, pressupõe-se que estes distritos a serem tratados seriam homogêneos o suficiente entre si, permitindo que qualquer diferença observada após o tratamento possa ser integralmente relacionada ao tratamento efetivamente.

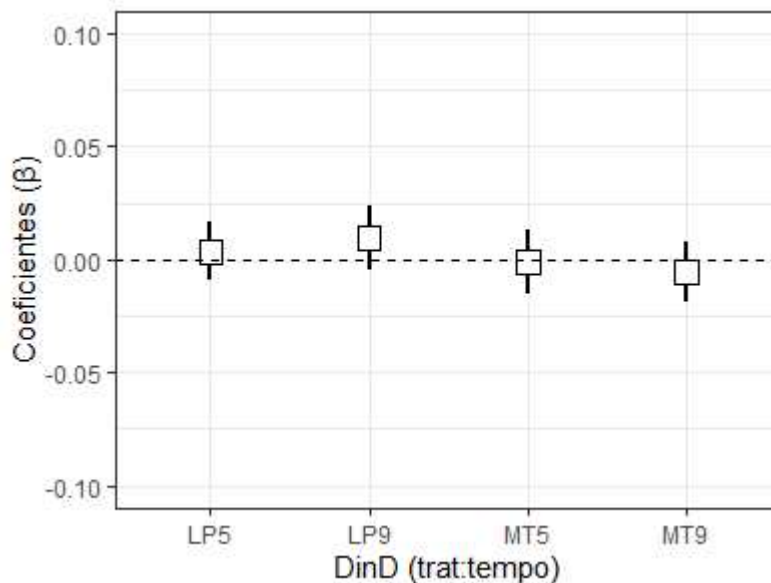
Com isso, definimos o grupo “A” (tratamento) como aqueles distritos que foram tratados até o mês que antecede a aplicação da prova Saeb 2015 e o grupo “B” (comparação) os distritos que não foram tratados até aquele momento. Tal escolha é justificada pelo fato de que os principais anos de implementação do programa foram os anos de 2014 e 2015 (Tabela 1), o que nos garante um tamanho amostral suficiente para aplicarmos o modelo. Trata-se, portanto, de um “simples modelo 2×2 de diferença-em-diferenças” (CUNNINGHAM, 2021, p. 475). Ainda, ao analisar os resultados em dois períodos do tempo e para os mesmos grupos, garantimos que o efeito sobre a variável dependente não é produzido pela própria mudança no tempo ou a alguma especificidade da localidade. Ao fazer esse recorte, optando por trabalhar apenas com os distritos que são elegíveis para receber o tratamento, garantimos uma similaridade quase perfeita entre os grupos de tratamento e de comparação. O fato de serem classificados como distritos já os fazem se assemelhar em muitos aspectos, salvo algumas localidades no Estado de Minas Gerais. Ainda, o fato de todos serem distritos sem telefonia móvel faz com que suas características sejam ainda mais parecidas. Dessa forma, é esperado que as características associadas a educação nesses distritos, que possam afetar

a variável dependente, sejam as mesmas e possuam o mesmo comportamento no tempo. Em outras palavras, é mais comum haver escolas públicas em vez de privadas, com pouca diferença na formação acadêmica docente e estrutura das escolas. Portanto, implementamos este desenho com a equação da seguinte forma:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 A_{it} + \beta_3 T * A_{it} + \beta_4 \delta_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

onde Y_{it} é a média de proficiência (Português ou Matemática) dos distritos, T é uma variável binária para indicar a exposição ao tratamento, A_{it} uma variável binária que indica o momento no tempo (se após a implementação do MC-II ou antes) e $T * A_{it}$ é o termo de interação. T mostraria alguma diferença observada entre os dois grupos mesmo antes da ocorrência do tratamento (que, portanto, não poderia ser atribuída a este). A_{it} mostraria alguma mudança ocorrida após o tratamento mas nos dois grupos (o que, portanto, não pode ser atribuído ao tratamento). Por fim, o termo de interação permitiria identificar o efeito do programa, ou seja, observações posteriores à implementação do MC-II para os distritos tratados (que receberam o programa até a data anterior à prova Saeb 2015). Ainda, seguimos Cunningham (2021, p. 482) ao controlar por covariáveis que possam guardar alguma associação com a variável dependente. Ao fazer isso, reduzimos a variância residual aumentando a precisão do estimador de *diff-n-diff*. Por fim, clusterizamos os erros padrão ao nível do distrito para corrigir o problema de correlação dos erros dentro dos distritos no tempo (CUNNINGHAM, 2021, p. 488). Como resultado, concluímos que o programa Minas Comunica II não causou nem uma melhora ou uma piora nas médias de proficiência dos distritos contemplados (graf. 3.7).

Gráfico 3.7: Coeficientes e intervalos de confiança do desenho de diferença-em-diferenças.



Fonte: SAEB. Elaboração: NIMA/FJP.

Notas: LP5 e LP9 representam o efeito do impacto do programa MC-II sobre as médias de proficiência em Língua Portuguesa (do 5º e 9º ano, respectivamente) para aqueles distritos tratados até um mês antes da prova SAEB 2015. LM5 e LM9 representam o efeito para Linguagem Matemática.

Apesar do programa não ter impactado as médias de proficiência acadêmica nos distritos contemplados, algumas questões precisam ser enfatizadas. A primeira delas é a necessidade de um programa escolar que trabalhe o acesso à internet como uma ferramenta de aquisição de conhecimento acadêmico. A simples oferta do serviço não garante a melhora no

desempenho acadêmico. Outra questão a ser pensada é sobre o *background* familiar das famílias nos distritos atendidos. Não sabemos se os estudantes têm acesso a celulares ou computadores em casa, o que explicaria esse não efeito do MC-II. Por fim, é preciso mensurar a qualidade do acesso à internet. Estudos futuros, que coletem e analisem dados sobre a experiência dos estudantes com o acesso à internet nesses distritos poderão contribuir ainda mais para a compreensão dos impactos do MC-II sobre a proficiência acadêmica.

Por fim, buscou-se também identificar possíveis impactos do programa sobre as variáveis econômicas dos municípios beneficiados. Buscou-se traçar tanto análises descritivas destas características econômicas quanto possíveis medidas de impacto relacionado com a implantação do programa citado. É o que será feito na próxima seção.

3.3 Análise das variáveis econômicas

Esta seção foi dividida em três subseções específicas. Na primeira, busca-se comparar a evolução de algumas variáveis relevantes entre os municípios que seriam beneficiados pelo programa (ou seja, contavam com ao menos um distrito sem cobertura celular) e aqueles que não seriam contemplados (dado que não contavam com nenhum distrito, à época, sem cobertura digital).

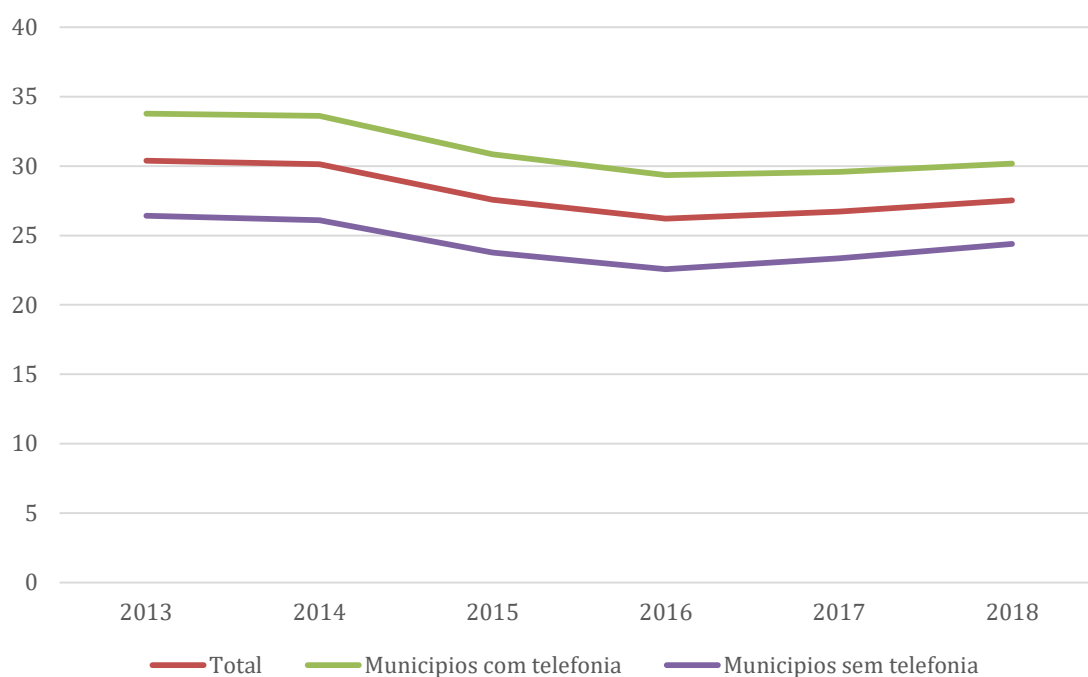
Na segunda subseção, busca-se aprofundar a análise a partir do comportamento de setores econômicos específicos, que supostamente seriam mais afetados pela implantação de telefonia celular.

Por fim, na terceira, faz-se algumas estimativas sobre o impacto observado do programa em algumas variáveis econômicas específicas.

3.3.1 Evolução de algumas variáveis econômicas

O produto per capita dos municípios que contavam com ao menos um distrito sem cobertura celular em 2013 seria 13% menor que a média estadual. Já os municípios que não contavam com pelo menos um distrito assim apresentaram um produto per capita 11,5% acima desta média. Esta diferença entre os dois grupos diminuiu até 2018 – neste ano, o produto per capita do primeiro grupo se mostrou 9,6% maior que a média estadual; do segundo grupo, 11% menor - período onde o programa estava sendo implementado. A crise econômica de 2015/2016 impacta igualmente ambos os grupos. Nos dois, os produtos per capita reais em 2018 não alcançam em 2018 os valores observados em 2014 (gráf. 3.8).

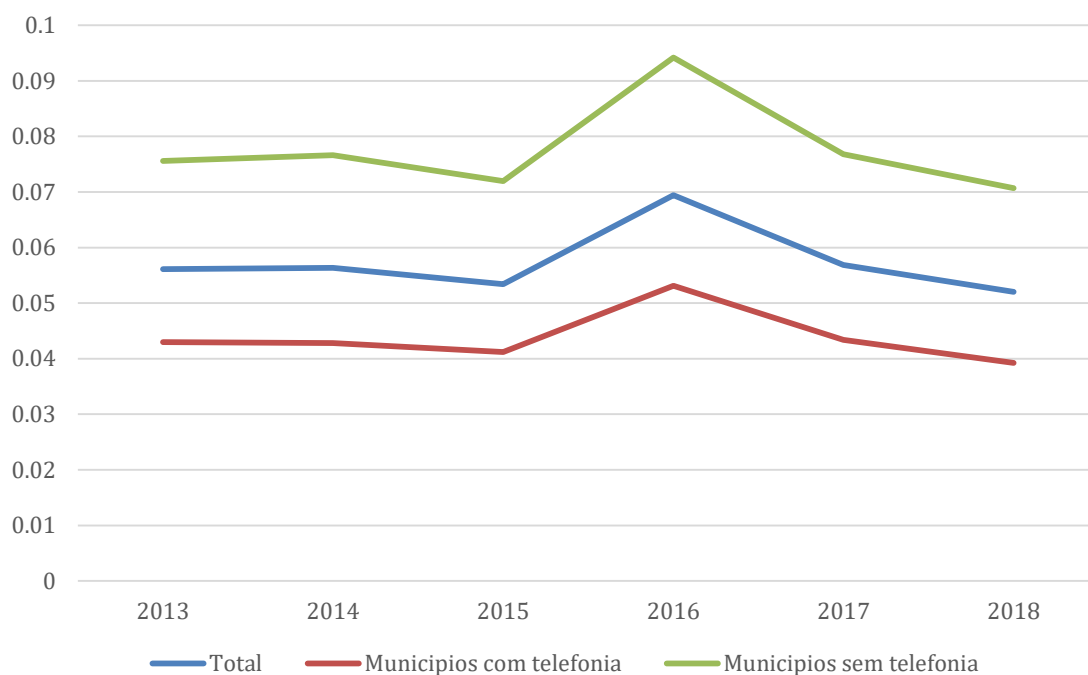
Gráfico 3.8: Produto interno bruto municipal real em preço dos fatores per capita, total do estado, municípios que não contavam e aqueles que ainda contavam com ao menos um distrito não coberto por telefonia celular em 2013, preços de 2020, Minas Gerais, 2013-2018



Fonte: IBGE; IMRS; RAIS; SEPLAG-MG. Elaboração: NIMA/FJP.

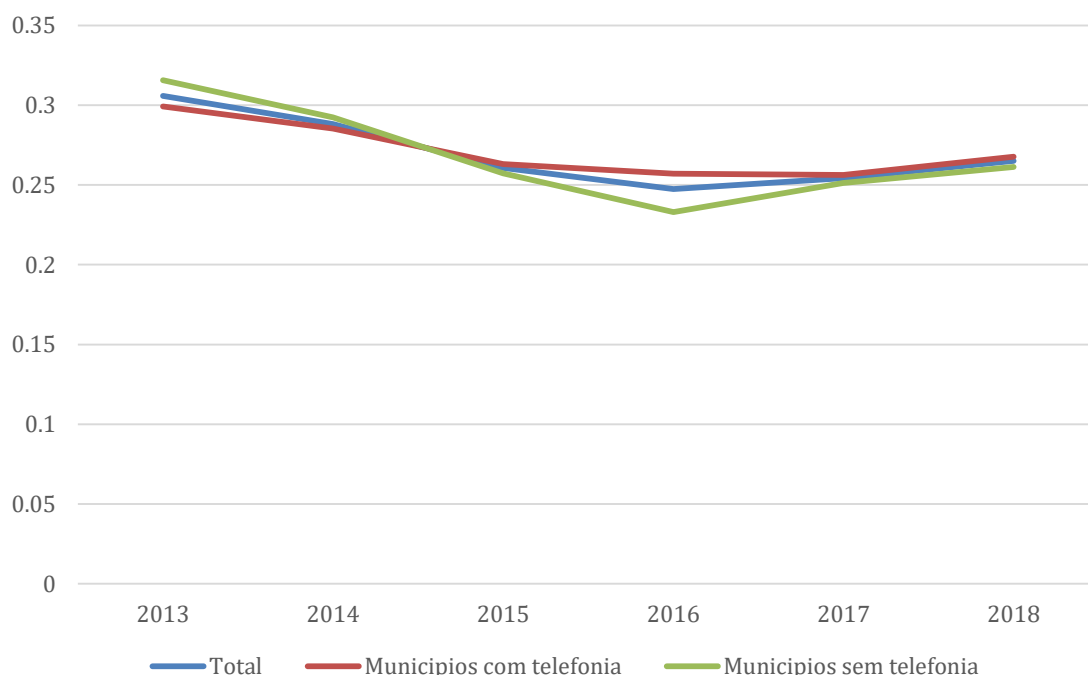
A estrutura produtiva dos dois grupos também é bastante distinta. O grupo que não contava com ao menos um distrito sem cobertura de telefonia móvel em 2013 (doravante chamado de grupo 1) tem uma participação do setor agropecuário bem menor que aquela observada nos municípios que contavam com ao menos um distrito sem cobertura de telefonia celular (doravante chamado de grupo 2). Enquanto no primeiro, a participação seria de 4,3%, no segundo esta chega a 7,6%. Estas participações seriam relativamente estáveis. A crise econômica de 2015/2016, entretanto, impactou de forma significativa tanto o setor industrial quanto o de serviços, diminuindo suas participações e alavancando a participação da agropecuária. A partir de 2017, estas participações tenderam a voltar ao nível inicial (gráf. 3.9). A participação do setor secundário no produto municipal, entretanto, não apresenta diferença significativa entre os dois grupos. Em ambos, esta participação decai até 2016 (de 30% para cerca de 25%), com um movimento mais intenso entre os municípios do grupo 2. A partir daí ocorre uma pequena recuperação do setor, que chega a cerca de 26% do produto municipal (gráf. 3.10). Por fim, a participação dos serviços no produto municipal sempre se mostrou menor nos municípios a serem beneficiados pela política analisada (grupo 2). Dois fatores explicam isto (a diferença cresce no final do período analisado). Em ambos os grupos, esta participação é crescente até 2014. Após a queda de 2015, esta permanece estável. Para Minas Gerais como um todo, o setor responderia por metade do produto gerado – 53% nos municípios do grupo 1 e 48% nos do grupo 2 (gráf. 3.11).

Gráfico 3.9: Participação o setor agropecuário no produto interno bruto municipal em preço dos fatores, total do estado, municípios que não contavam e aqueles que ainda contavam com ao menos um distrito não coberto por telefonia celular em 2013, Minas Gerais, 2013-2018



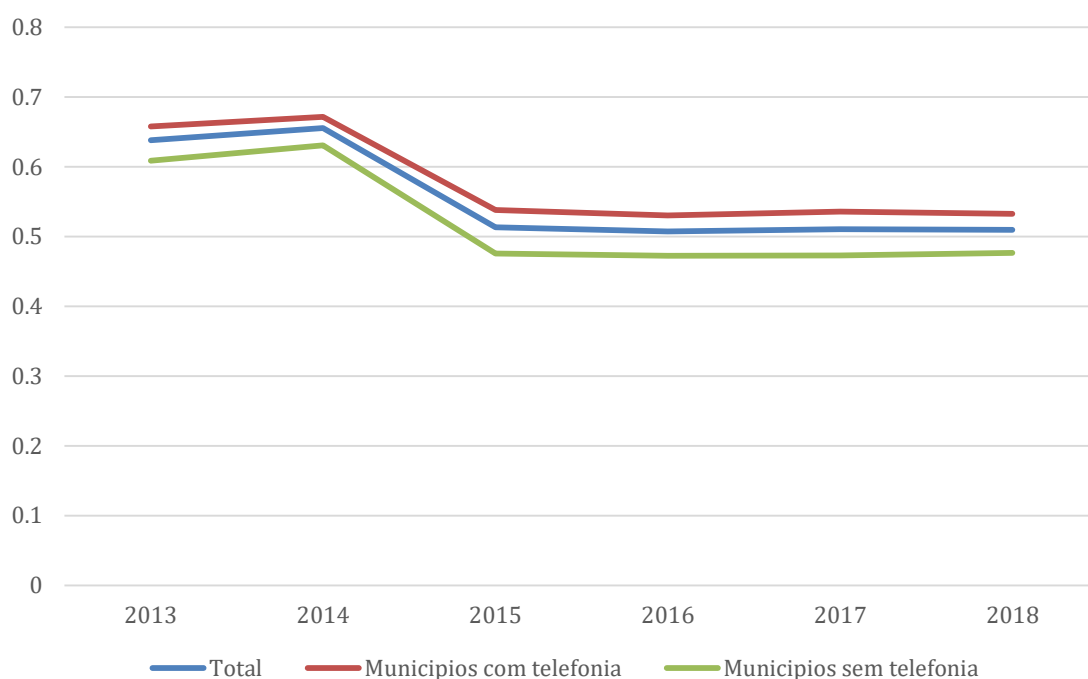
Fonte: IBGE; IMRS; RAIS/ SEPLAG-MG. Elaboração: NIMA/FJP.

Gráfico 3.10: Participação o setor industrial no produto interno bruto municipal em preço dos fatores, total do estado, municípios que não contavam e aqueles que ainda contavam com ao menos um distrito não coberto por telefonia celular em 2013, Minas Gerais, 2013-2018



Fonte: IBGE; IMRS; RAIS/ SEPLAG-MG. Elaboração: NIMA/FJP.

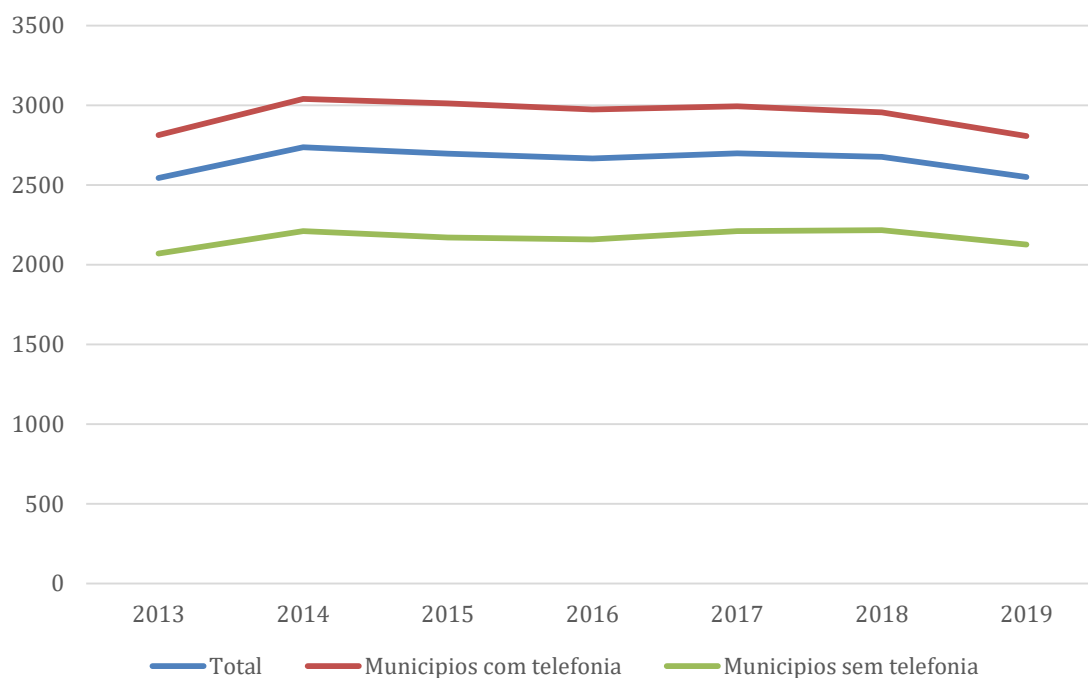
Gráfico 3.11: Participação o setor de serviços no produto interno bruto municipal em preço dos fatores, total do estado, municípios que não contavam e aqueles que ainda contavam com ao menos um distrito não coberto por telefonia celular em 2013, Minas Gerais, 2013-2018



Fonte: IBGE; IMRS; RAIS/ SEPLAG-MG. Elaboração: NIMA/FJP.

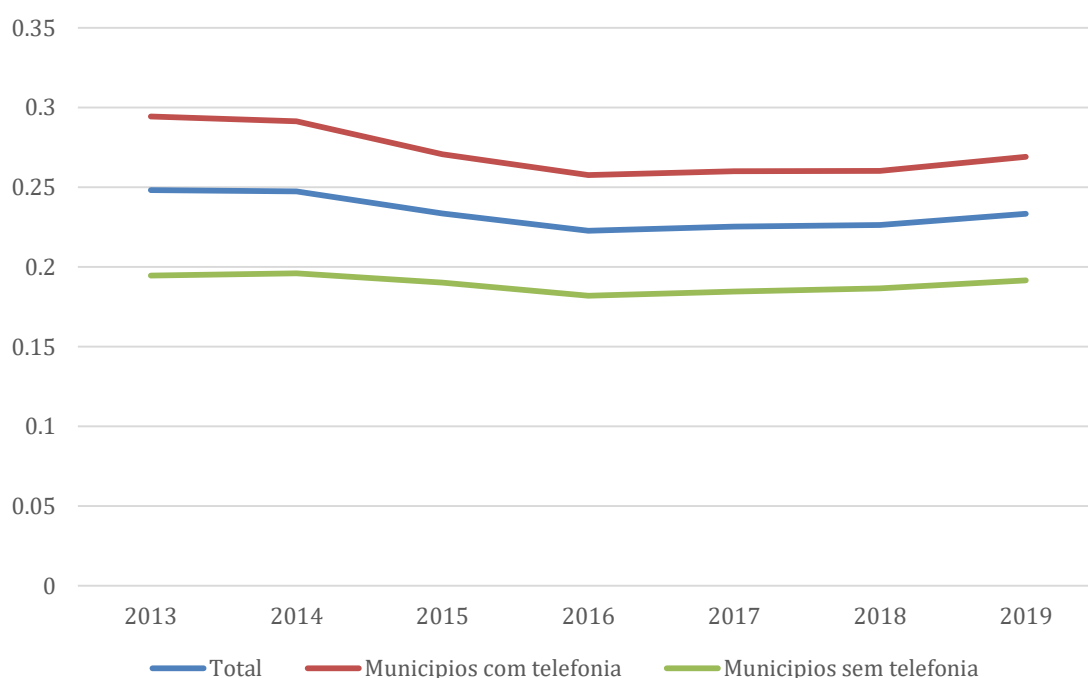
O rendimento médio mensal real do trabalhador formal em Minas Gerais foi de R\$ 2.543,49 em 2013 – no grupo 1, este foi de R\$ 2.812,42 contra R\$ 2.070,13 do grupo 2. A evolução destes valores foi bastante similar, com pequena convergência entre os grupos. Em 2019, (sempre com preços de 2020), este rendimento médio no estado chegou a R\$ 2.550,90 (R\$ 2.807,58 no primeiro grupo e R\$2.126,54 no segundo). Ou seja, no primeiro grupo, este seria 10,6% acima da média estadual em 2013 e somente 10,1% acima em 2019. No segundo grupo, este seria 18,6% abaixo em 2013 e 16,6% abaixo em 2019 (gráf. 3.12). A participação dos trabalhadores formais na população municipal total também apresentará um comportamento similar entre os três grupos (sempre sendo superior no grupo 1 que no grupo 2). A crise de 2015/2016 faz com que esta caia, apresentando uma lenta recuperação desde então. Uma pequena convergência é também detectada. Assim, em 2013, para o total de Minas, esta proporção era de 24,8% (29,4% no grupo 1 e 19,5% no grupo 2). Já em 2019, estas foram de 23,3%, 26,9% e 19,2%, respectivamente. Ou seja, a diferença do primeiro grupo em relação à média estadual cai de 4,6 p.p. para 3,6 p.p. Já no segundo grupo, esta cai de 5,3 p.p. para 4,1 p.p. (gráf. 3.13).

Gráfico 3.12: Rendimento médio mensal real do trabalho formal, total do estado, municípios que não contavam e aqueles que ainda contavam com ao menos um distrito não coberto por telefonia celular em 2013, preços de 2020, Minas Gerais, 2013-2019



Fonte: IBGE; IMRS; RAIS/ SEPLAG-MG. Elaboração: NIMA/FJP.

Gráfico 3.13: Proporção da população com emprego formal, total do estado, municípios que não contavam e aqueles que ainda contavam com ao menos um distrito não coberto por telefonia celular em 2013, preços de 2020, Minas Gerais, 2013-2019

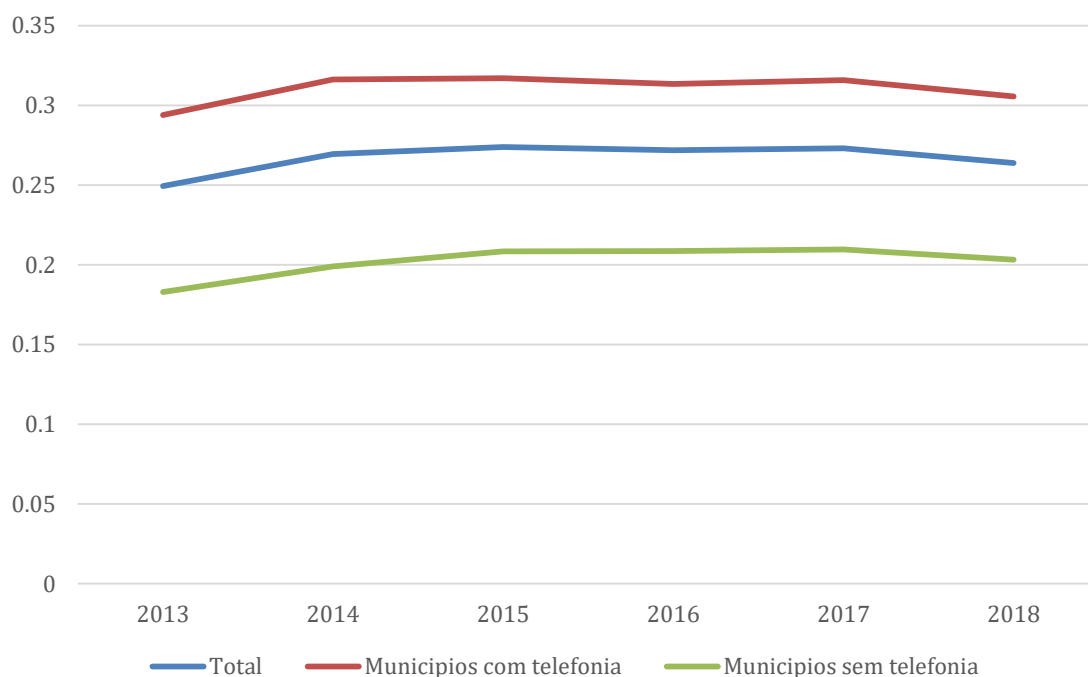


Fonte: IBGE; IMRS; RAIS/ SEPLAG-MG. Elaboração: NIMA/FJP.

Já a participação da massa salarial relativa ao trabalho formal no produto interno dos municípios a serem beneficiados também se mostrou sistematicamente menor que a média

observada no estado (18,3% contra 25% em 2013). Como anteriormente, esta participação nos municípios do grupo 1 se mostrou superior à média mineira (29,4%). Esta cresce até 2014 (em todos os grupos) se mantendo estável desde então. Ou seja, a crise de 2015/2016 provavelmente impactou na mesma proporção tanto o produto gerado quanto os rendimentos formais. Tal qual nos outros indicadores analisados, aqui também ocorre ligeiro processo de convergência. Em 2019, respectivamente, estas participações foram de 20,3%, 26,4% e 30,6%. A diferença com a média estadual cai de 6,7 p.p. para 6,1 p.p. no grupo 2 e de 4,4 p.p. para 4,2 p.p. no grupo 1 (gráf. 3.14).

Gráfico 3.14: Participação dos rendimentos formais do trabalho no produto interno municipal, total do estado, municípios que não contavam e aqueles que ainda contavam com ao menos um distrito não coberto por telefonia celular em 2013, preços de 2020, Minas Gerais, 2013-2019



Fonte: IBGE; IMRS; RAIS/ SEPLAG-MG. Elaboração: NIMA/FJP.

3.3.2 Análise de subsetores específicos

Com base nas referências que tratam dos impactos da disponibilização de sinais de telefonia/internet sobre o desenvolvimento econômico/social, optou-se pela escolha do estudo do comportamento de variáveis econômicas dos seguintes setores: comércio varejista, alojamento, alimentação e telecomunicações. Trabalhou-se com o número de empregos formais existentes nestes subsetores.

Decidiu-se também restringir o número de municípios analisados, buscando gerar grupos de tratamento e controle mais homogêneos. Ou seja, quanto mais similares forem os municípios que serão comparados (onde a implantação do programa for a única diferença relevante entre eles), maior a possibilidade da diferença de desempenho identificada ser relacionada com a implantação do programa descrito. As informações sobre o ano de implementação do programa foram utilizadas para a tomada de decisão sobre escolha dos grupos de tratamento e controle. Nessa análise, optou-se por considerar como tratamento os municípios com distritos contemplados pelo programa em 2014. Nos demais casos (municípios com distritos

tratados a partir de 2015), as localidades se classificam como grupo de controle. Os municípios mineiros onde nenhum distrito recebeu o programa não foram incluídos na amostra.

Comparou-se, em diversos cenários, os 163 municípios com distritos contemplados pelo programa (aqueles que receberam o sinal de internet móvel em 2014) com os 197 municípios do grupo de controle (formado pelos que tiveram acesso ao sinal a partir de 2015). Acredita-se que o segundo grupo conte com certa similaridade em relação ao primeiro em condições econômicas, demográficas e sociais. A única diferença seria o ano em que o programa foi implantado, ou seja, 2014 versus 2015 a 2020 (tratamento versus controle).

3.3.3 Grupo composto por todos os municípios com distritos tratados entre 2014 e 2020

Em 2013 o número de empregos com carteira assinada em municípios que receberam distritos contemplados pelo programa Minas Comunica II (tratados) nos setores citados foi de 305.257. Em 2015 o quantitativo recuou para 301.160 (-1,3%). Já no grupo de controle o movimento foi contrário. O número de postos de trabalho aumentou de 154.858 para 158.043 (2,1%) (tab. 3.2). Portanto, sob essa ótica de comparação, a diferença entre o grupo de tratados e não tratados foi negativa (3,4 pontos percentuais).

Tabela 3.2: Empregos por setores selecionados para os municípios participantes do Minas Comunica II - 2013 e 2015

	Setores	Controle	Tratamento	
2013	Comércio Varejista	125.825	230.695	
	Alojamento	4.971	9.825	
	Alimentação	21.703	57.835	
	Telecomunicações	2.359	6.902	
	Total dos setores selecionados	154.858	305.257	
2015	Comércio Varejista	129.033	225.247	
	Alojamento	5.055	9.479	
	Alimentação	21.418	59.940	
	Telecomunicações	2.536	6.494	
	Total dos setores selecionados	158.042	301.160	
Varição de 2013 para 2015	Taxa de variação (%)			Diferença (B - A)
	Setores	Controle (A)	Tratamento (B)	
	Comércio Varejista	2,5	-2,4	-4,9
	Alojamento	1,7	-3,5	-5,2
	Alimentação	-1,3	3,6	5,0
	Telecomunicações	7,5	-5,9	-13,4
Total dos setores selecionados	2,1	-1,3	-3,4	
	Número de municípios	197	163	-34,0

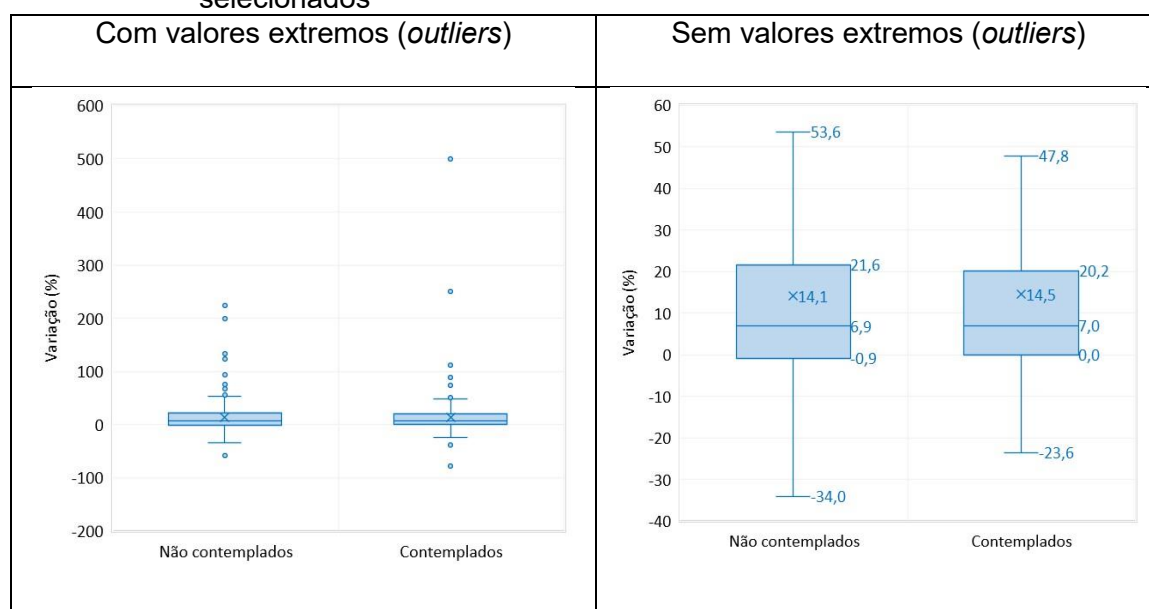
Fonte: RAIS; Seplag (2022). Elaboração: NIMA/FJP.

A análise dos setores selecionados mostra apenas o setor de alimentação com diferença positiva (5%). Por outro lado, os setores de telecomunicações, alojamento e comércio varejista apresentaram taxa de variação negativa (-13,4%, -5,2% e -4,9%). Esses resultados não necessariamente foram potencializados pela disponibilização de sinal de internet. É possível que outras variáveis não utilizadas na comparação tenham influenciado no resultado.

Nesse sentido, a comparação inicialmente traçada consiste apenas numa primeira apreciação dos dados de emprego disponíveis.

Faz-se importante destacar que a possível diferença no porte populacional dos municípios tenha distorcido os resultados. Pode ser que municípios maiores tenham puxado os valores das taxas de variação em determinada direção. Visando lidar com essa realidade, optou-se por comparar os valores de taxas de variação dos municípios tratados com os não tratados. Para isso foi utilizado o gráfico de caixa (*boxplot*), onde nota-se que os valores medianos da taxa de variação (comparando 2015 com 2013) são bastante próximos entre os dois grupos - 6,9% contra 7% (Gráf. 3.15).

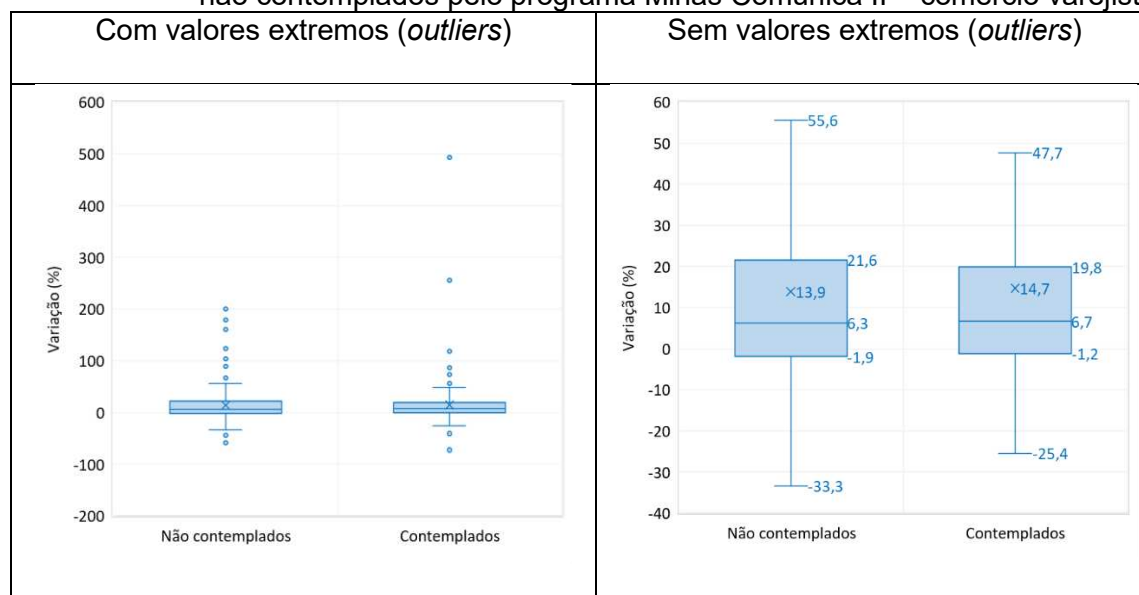
Gráfico 3.15: Distribuição da taxa de variação (2015 contra 2013) do número de postos de trabalho formais nos municípios com distritos contemplados comparados aos não contemplados pelo programa Minas Comunica II – soma dos setores selecionados



Fonte: RAIS; Seplag (2022). Elaboração: NIMA/FJP.

Com base em estudos sobre os impactos da disponibilização de sinal de internet sobre o desenvolvimento econômico, foi escolhido o setor de comércio varejista para realização de nova comparação entre as taxas de variação do número de postos de trabalho entre municípios com tratamento e o grupo de controle (Gráf. 3.16). A partir desse recorte, nota-se, pela comparação das medianas, maior taxa de crescimento no grupo dos municípios tratados (6,7% contra 6,3%), o que pode ser um indício de que o programa tenha apresentado impacto econômico significativo.

Gráfico 3.16: Distribuição da taxa de variação (2015 contra 2013) do número de postos de trabalho formais nos municípios com distritos contemplados comparados aos não contemplados pelo programa Minas Comunica II – comércio varejista



Fonte: RAIS; Seplag (2022). Elaboração: NIMA/FJP.

Os dados de número de habitantes dos municípios com distritos tratados apresentaram bastante discrepância, ou seja, diversos são os portes daqueles contemplados pelo programa. Levando-se em consideração o potencial de distorção no impacto econômico de localidades distintas em termos do tamanho populacional, optou-se por refazer o exercício anterior apenas com municípios de pequeno porte (até 10 mil habitantes). Assim, o grupo de controle passa a contar com 117 municípios e o de tratamento, 93.

3.3.4 Grupo composto por municípios de pequeno porte (até 10 mil habitantes) com distritos tratados entre 2014 e 2020

A partir do cálculo das taxas de variação ente 2013 e 2015 para os setores selecionados no novo recorte proposto, também se constatou variação negativa na comparação das diferenças entre municípios tratados e não tratados (-5,9 pontos percentuais) (Tab. 3.3). Dentre os quatro setores selecionados, apenas o de alojamento registrou incremento (7,5 pontos percentuais). Nesse caso, o número de postos de trabalho entre os tratados com carteira assinada saltou de 300 em 2013 para 337 em 2015 (12,3%). Entre os não tratados também houve acréscimo (4,9%).

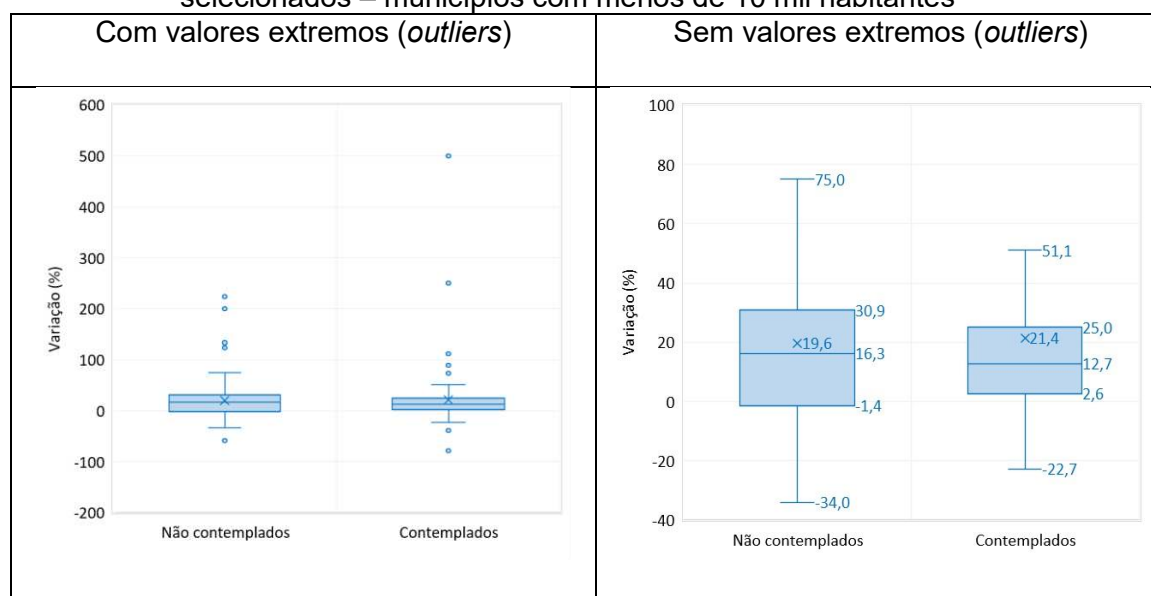
Tabela 3.3: Empregos por setores selecionados para os municípios, com menos de 10 mil habitantes, participantes do Minas Comunica II - 2013 e 2015

	Setores	Controle	Tratamento	
	2013	Comércio Varejista	8.294	7.501
Alojamento		615	300	
Alimentação		1.380	1.200	
Telecomunicações		40	37	
Total dos setores selecionados		10.329	9.038	
	Setores	Controle	Tratamento	
	2015	Comércio Varejista	9.628	8.382
Alojamento		645	337	
Alimentação		1.773	1.321	
Telecomunicações		95	52	
Total dos setores selecionados		12.141	10.092	
Variação de 2013 para 2015	Taxa de variação (%)			Diferença (B - A)
	Setores	Controle (A)	Tratamento (B)	
	Comércio Varejista	16,1	11,7	-4,3
	Alojamento	4,9	12,3	7,5
	Alimentação	28,5	10,1	-18,4
	Telecomunicações	137,5	40,5	-97,0
	Total dos setores selecionados	17,5	11,7	-5,9
Número de municípios		117	93	-24,0

Fonte: RAIS; Seplag (2022). Elaboração: NIMA/FJP.

Quando se avalia a distribuição da taxa de variação (entre 2013 e 2015) dos municípios tratados com os não tratados por meio de *boxplot* também se constata diferenças na direção oposta ao inicialmente esperado - mediana de 16,3% para não tratados contra 12,7% para tratados (gráf. 3.17).

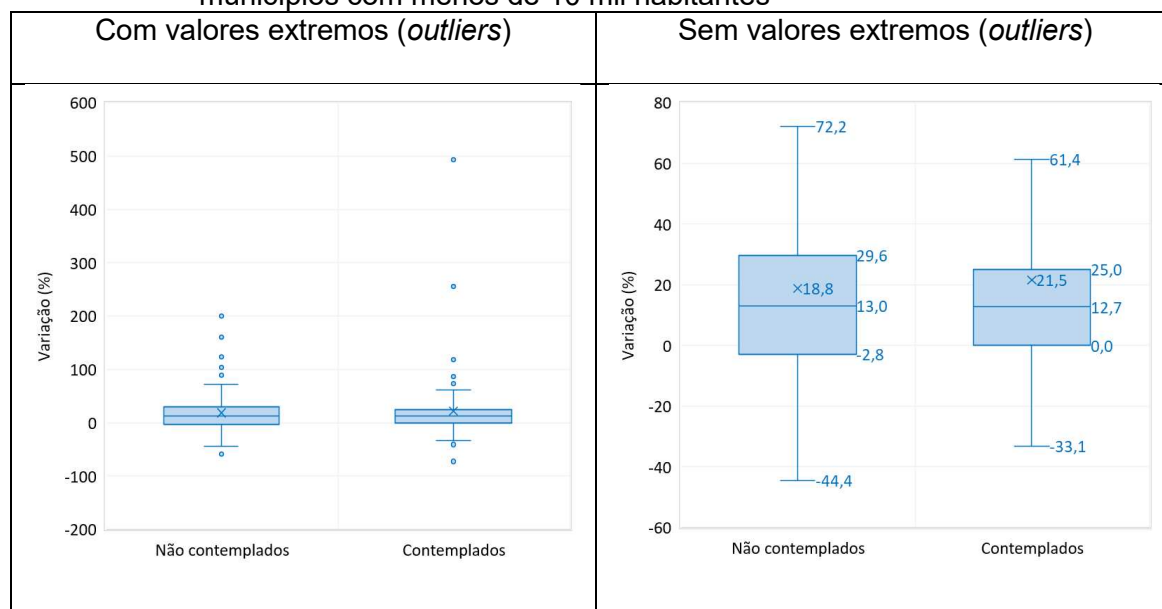
Gráfico 3.17: Distribuição da taxa de variação (2015 contra 2013) do nº de postos de trabalho formais nos municípios com distritos contemplados comparados aos não contemplados pelo programa Minas Comunica II – soma dos setores selecionados – municípios com menos de 10 mil habitantes



Fonte: RAIS, Seplag (2022). Elaboração: NIMA/FJP.

O gráfico 3.18 repete o exercício feito no gráfico 3.4, levando-se em consideração apenas os empregos formais do setor de comércio varejista. Nesse caso, a diferença ficou bem inferior, 0,3 ponto percentual - 12,7% no grupo de tratamento contra 13% no grupo de controle.

Gráfico 3.18: Distribuição da taxa de variação (2015 contra 2013) do número de postos de trabalho formais nos municípios com distritos contemplados comparados aos não contemplados pelo programa Minas Comunica II – comércio varejista – municípios com menos de 10 mil habitantes



Fonte: RAIS; Seplag (2022). Elaboração: NIMA/FJP.

3.3.5 Grupo composto por municípios com distritos tratados entre 2014 e 2020 onde ao menos parte da população distrital é urbana

Outro recorte proposto por esse relatório consiste na análise comparativa dos dados de emprego entre tratados e não tratados para municípios onde a população urbana do distrito é não nula. Neste caso, o grupo de controle passa a conter 103 municípios e o de tratamento 82. Do ponto de vista agregado, constata-se que o número de postos de trabalho nos setores selecionados caiu de 271.517 para 265.905 (-2,1%) entre os municípios com distritos contemplados. Por outro lado, no grupo de controle houve incremento de 1,3%. Portanto, a diferença entre os dois foi de 3,3 pontos percentuais na direção contrária ao esperado (tab. 3.4).

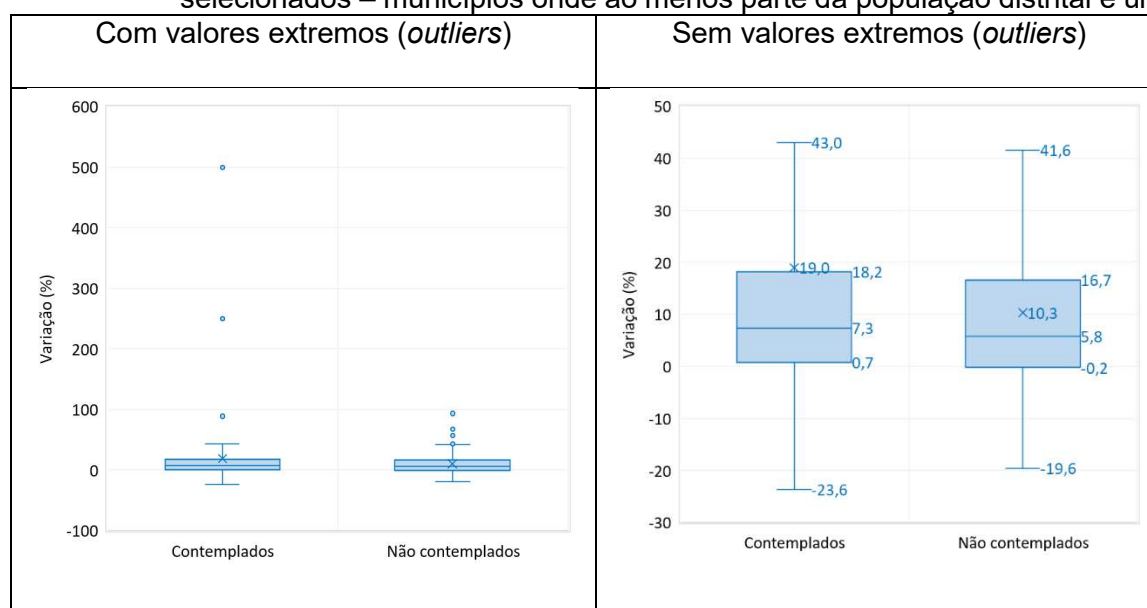
Tabela 3.4: Empregos por setores selecionados para os municípios em que o percentual da população dos distritos em relação à população urbana é superior a zero para participantes do Minas Comunica II - 2013 e 2015

	Setores	Controle	Tratamento	
2013	Comércio Varejista	109.141	202.720	
	Alojamento	3.922	8.816	
	Alimentação	19.422	53.265	
	Telecomunicações	2.250	6.716	
	Total dos setores selecionados	134.735	271.517	
2015	Comércio Varejista	111.315	196.431	
	Alojamento	4.078	8.329	
	Alimentação	18.746	54.900	
	Telecomunicações	2.290	6.245	
	Total dos setores selecionados	136.429	265.905	
Taxa de variação (%)				
Varição de 2013 para 2015	Setores	Controle (A)	Tratamento (B)	Diferença (B - A)
	Comércio Varejista	2,0	-3,1	-5,1
	Alojamento	4,0	-5,5	-9,5
	Alimentação	-3,5	3,1	6,6
	Telecomunicações	1,8	-7,0	-8,8
	Total dos setores selecionados	1,3	-2,1	-3,3
Número de municípios		103	82	

Fonte: RAIS; Seplag (2022). Elaboração: NIMA/FJP.

Quando se compara a distribuição da taxa de variação por meio do gráfico de caixa, o valor mediano entre no grupo de tratados supera o do grupo de não tratados de 7,3% contra 5,8% (gráf. 3.20).

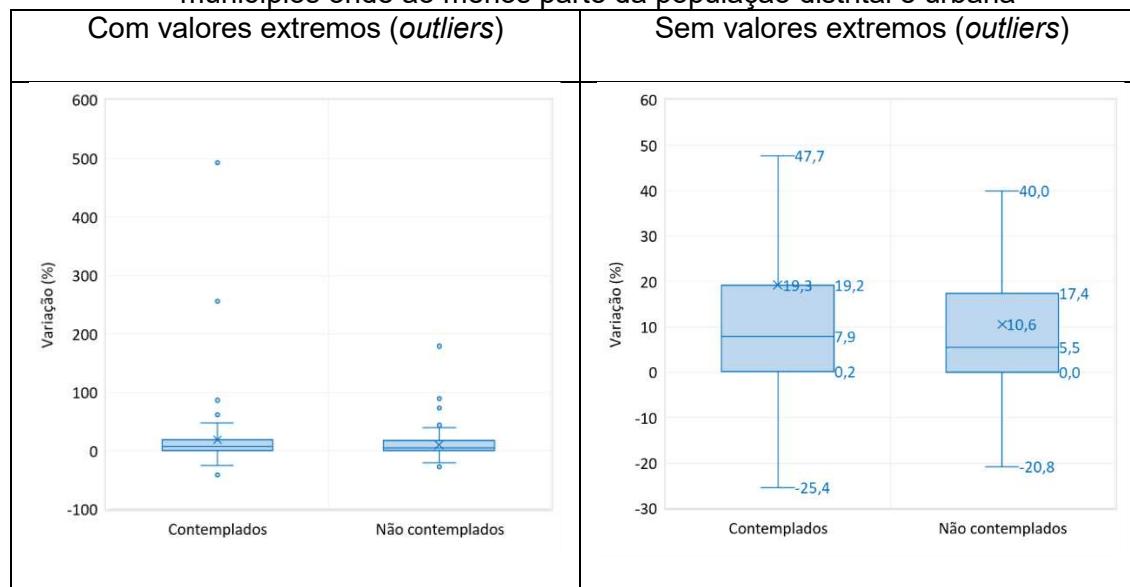
Gráfico 3.20: Distribuição da taxa de variação (2015 contra 2013) do número de postos de trabalho formais nos municípios com distritos contemplados comparados aos não contemplados pelo programa Minas Comunica II – soma dos setores selecionados – municípios onde ao menos parte da população distrital é urbana



Fonte: RAIS; Seplag (2022). Elaboração: NIMA/FJP.

O gráfico 3.20 repete o exercício feito no gráfico 3.13, levando-se em consideração apenas os empregos formais do setor de comércio varejista. Nesse caso, o resultado mediano do grupo de tratamento também foi melhor (7,9% contra 5,5%).

Gráfico 3.20: Distribuição da taxa de variação (2015 contra 2013) do número de postos de trabalho formais nos municípios com distritos contemplados comparados aos não contemplados pelo programa Minas Comunica II – comércio varejista – municípios onde ao menos parte da população distrital é urbana



Fonte: RAIS; Seplag (2022). Elaboração: NIMA/FJP.

3.3.6 Grupo composto por municípios até 10 mil habitantes com distritos tratados entre 2014 e 2020 onde ao menos parte da população distrital é urbana

Na presente seção, optou-se pela análise dos dados com recorte municipal ainda mais restrito. Nesse caso foram selecionados os municípios até 10 mil habitantes onde ao menos parte da população distrital é urbana - ou seja, seria a interseção dos elementos escolhidos nas seções 3.3.4 e 3.3.5. Tanto o grupo de controle quanto o de tratamento passam a conter 38 municípios cada.

Do ponto de vista agregado, constata-se que o número de postos de trabalho aumentou de 3.880 para 4.399 (13,4%) entre os municípios com distritos contemplados. Por outro lado, no grupo de controle houve incremento de 16,2% (Tab. 3.5). Portanto, a diferença entre os dois foi negativa (-2,9 pontos percentuais na direção contrária ao esperado). Lembrando que ao trabalhar com dados agregados é possível que municípios de maior porte causem distorção nas análises.

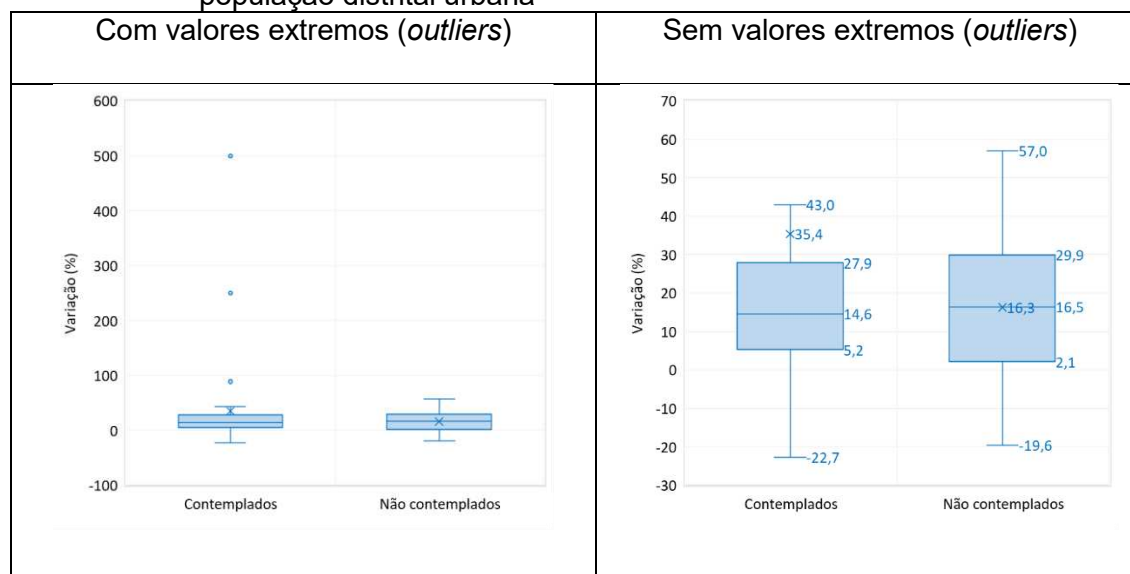
Tabela 3.5: Empregos por setores selecionados para os municípios, com menos de 10 mil habitantes, participantes do Minas Comunica II - 2013 e 2015

	Setores	Controle	Tratamento	
	2013	Comércio Varejista	2.809	3.257
Alojamento		179	145	
Alimentação		357	464	
Telecomunicações		4	14	
Total dos setores selecionados		3.349	3.880	
	Setores	Controle	Tratamento	
	2015	Comércio Varejista	3.230	3.719
Alojamento		206	150	
Alimentação		440	501	
Telecomunicações		17	29	
Total dos setores selecionados		3.893	4.399	
Variação de 2013 para 2015	Taxa de variação (%)			Diferença (B - A)
	Setores	Controle (A)	Tratamento (B)	
	Comércio Varejista	15,0	14,2	-0,8
	Alojamento	15,1	3,4	-11,6
	Alimentação	23,2	8,0	-15,3
	Telecomunicações	325,0	107,1	-217,9
	Total dos setores selecionados	16,2	13,4	-2,9
Número de municípios		38	38	

Fonte: RAIS; Seplag (2022). Elaboração: NIMA/FJP.

Quando se compara a distribuição da taxa de variação por meio do gráfico de caixa, o valor mediano no grupo de tratados também foi inferior ao do grupo de não tratados (14,6% contra 16,5%) para o somatório dos setores selecionados (Gráf. 3.21).

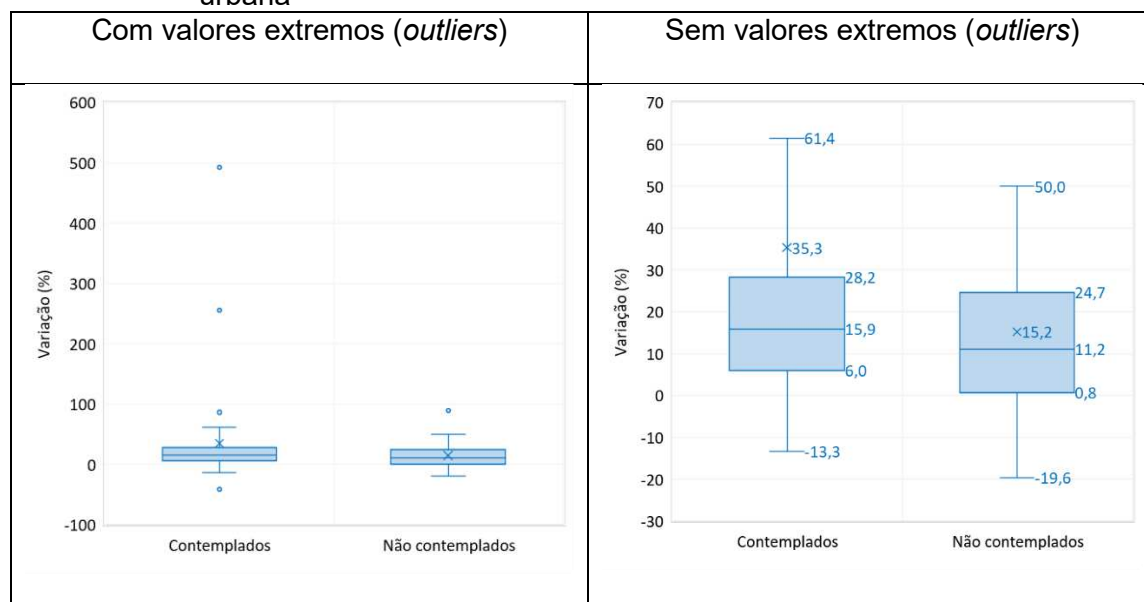
Gráfico 3.21: Distribuição da taxa de variação (2015 contra 2013) do número de postos de trabalho formais nos municípios com distritos contemplados comparados aos não contemplados pelo programa Minas Comunica II – soma dos setores selecionados – municípios até 10 mil habitantes com ao menos parte da população distrital urbana



Fonte: RAIS; Seplag (2022). Elaboração: NIMA/FJP.

O gráfico 3.22 repete o exercício feito no gráfico 3.17, levando-se em consideração apenas os empregos formais do setor de comércio varejista. Nesse caso, o resultado mediano do grupo de tratamento foi melhor (15,9% contra 11,2%).

Gráfico 3.22: Distribuição da taxa de variação (2015 contra 2013) do número de postos de trabalho formais nos municípios com distritos contemplados comparados aos não contemplados pelo programa Minas Comunica II – comércio varejista – municípios até 10 mil habitantes com ao menos parte da população distrital urbana



Fonte: RAIS; Seplag (2022). Elaboração: NIMA/FJP.

A partir desta pequena análise descritiva dos dados econômicos dos municípios beneficiários do “Minas Comunica II”, pode-se descrever os resultados econométricos obtidos na busca de identificação de impactos estatisticamente significativos do programa “Minas Comunica II”. É o que será feito na próxima subseção.

3.4 Avaliação dos impactos econômicos do MC II

A identificação de possíveis impactos do programa (ou da disponibilidade de telefonia celular) não é trivial dada a falta de dados municipais e distritais disponíveis. A estratégia empírica adotada foi comparar, através de exercícios econométricos, valores médios de diferentes municípios similares ao longo do tempo. Como foi dito, o programa busca levar telefonia móvel para os distritos existentes em 2013 que não contavam com esta pelo menos em seu principal núcleo habitacional. Porém, existiam tanto municípios com um único distrito a ser tratado como com mais de um desses tratados em anos diferentes. Ou seja, diversos municípios foram tratados ao longo de diversos anos. Assim, fez-se três grupos distintos de tratamento e controle:

- A primeira divisão separa os municípios entre aqueles que não seriam contemplados pelo programa (não contavam com ao menos um distrito sem cobertura celular em seu principal agrupamento populacional em 2013) e aqueles que seriam contemplados.
- Na segunda divisão, o primeiro grupo abrange os municípios que não seriam contemplados e aqueles que começaram a ser tratados. O segundo grupo seriam aqueles cuja intervenção ainda começaria em algum ano posterior.

- Na terceira divisão, o primeiro grupo abrange os municípios que não contariam com distritos não cobertos por telefonia celular enquanto o segundo contaria com aqueles que ainda contavam com este.

Em todos os exercícios econométricos realizados, controlou-se os municípios pela região geográfica intermediária a qual estes pertenciam, a sua população⁵ e o ano. As variáveis analisadas foram as mesmas descritas na seção anterior, ou seja, o produto municipal per capita, os rendimentos formais médios, a participação dos trabalhadores formais na população, a participação dos rendimentos do trabalho formal no produto municipal e as participações da agropecuária, da indústria e dos serviços no produto municipal a preço de fatores.

A equação econométrica básica estimada é a seguinte,

$$Y_{it} = \alpha + \beta I_{[\text{município tratado}]} + \sum \varphi_i I_{[\text{região } i]} + \sum \theta_i I_{[\text{ano } i]} + \sum \pi_i I_{[\text{faixa populacional } i]} + \varepsilon_{it}$$

$$\text{Onde } \varepsilon_{it} = \psi_i + \mu_{it}$$

O subscrito it se refere ao i -ésimo município no t -ésimo ano. As variáveis $I_{[\]}$ são funções indicadoras e representam as diversas variáveis *dummies* citadas. Como se utiliza somente variáveis explicativas binárias, estes testes permitem a comparação de médias condicionais entre os diversos grupos distintos de municípios. Neste caso, o beta (β) estimado mostraria os impactos observados nos municípios atendidos não encontrados nos demais, com características semelhantes.

Três possíveis pressupostos sobre os erros foram utilizados. Inicialmente, pressupõe-se que estes são aleatórios sem dependência espacial ou temporal. Neste caso, técnicas tradicionais de mínimos quadrados podem ser utilizadas. Outra possibilidade é pressupor que exista efeito idiossincrático relativo a cada município (os sigmas descritos) que tenha impactado a variável dependente analisada, mas não as variáveis independentes. Neste caso, utiliza-se técnicas de painel com efeitos aleatórios. Por fim, pode-se pensar que este efeito idiossincrático é também correlacionado com as demais variáveis dependentes. Neste caso, faz-se necessário utilizar técnicas em painel com efeitos fixos. Como pode ser visto, o primeiro pressuposto é o menos restrito de todos enquanto o último é o mais. Ou seja, caso só o primeiro pressuposto seja verdadeiro, todos os métodos gerariam estimativas similares (o que não ocorre caso um pressuposto mais restritivo seja verdadeiro). Entretanto, como os últimos métodos são mais complexos, tendem a apresentar maior variância, tornando os testes feitos menos eficientes. Por fim, algumas variáveis dependentes absolutas (como o produto per capita ou os rendimentos médios do trabalho) foram logaritmadas. Ou seja, o resultado estimado se refere a uma variação relativa destas variáveis. As variáveis dependentes que são proporções (como a fração da população com emprego formal), por sua vez, foram trabalhadas em nível, ou seja, os resultados estimados podem ser descritos como variações de pontos percentuais (p.p.).

⁵ Os municípios foram divididos em seis faixas distintas. A primeira contém os municípios até 5.000 habitantes. O segundo conta com aqueles entre 5.000 e 10.000 habitantes. O terceiro vai de 10.000 até 50.000. O quarto vai de 50.000 até 100.000. O quinto vai de 100.000 até 500.000. Por fim, o sexto grupo conta com os municípios com população acima de 500.000 habitantes.

Os municípios que contam com telefonia móvel em todos os seus distritos apresentam produto per capita entre 2,1% e 4,5% maior que aqueles que não apresentam esta característica. Os municípios atendidos pelo programa apresentaram produto per capita 3,7% maior que aqueles ainda não atendidos. Entretanto, este efeito desaparece quando se controla por endogeneidade nos dados, ou seja, isto seria explicado pela implantação da telefonia móvel nos municípios mais ricos (maior produto per capita). Já os rendimentos formais médios foram uma das poucas variáveis estudadas a apresentar impactos estatisticamente significativos por parte da telefonia móvel. A implantação de telefonia móvel em distritos de um município seria capaz de elevar estes em pouco menos de 1% em média (tab. 3.6).

Tabela 3.6: Resultados econométricos relativos à avaliação de impacto da existência e da implantação de telefonia móvel nos distritos municipais, produto municipal a preço de fatores per capita e rendimento formal médio, Minas Gerais, 2013-2018

Variável dependente	Controle	MQG	RE	FE
Produto municipal per capita	Controle 1	0.0208 (0.090)	-0.0234 (0.427)	
	Controle 2	0.0438 (0.014)	0.0077 (0.250)	0.0075 (0.261)
	Controle 3	0.0386 (0.020)	0.0095 (0.141)	0.0098 (0.130)
	Controle 1	0.0467 (0.012)	-0.0174 (0.559)	
	Controle 4	0.0363 (0.063)	0.0080 (0.231)	0.0075 (0.261)
	Controle 1	0.0102 (0.024)	0.0038 (0.732)	
	Controle 2	0.0150 (0.052)	0.0091 (0.010)	0.0093 (0.009)
	Controle 3	0.0048 (0.500)	0.0064 (0.062)	0.0071 (0.040)
Rendimento formal médio	Controle 1	0.0171 (0.028)	0.0104 (0.361)	
	Controle 4	0.0097 (0.262)	0.0090 (0.011)	0.0093 (0.009)

Fonte: IBGE; RAIS. Elaboração: NIMA/FJP.

Nota: (1) MQG se refere ao método de Mínimos Quadrados Generalizados, RE se refere ao método de efeitos aleatórios em dados em painel e FE se refere aos métodos de efeitos fixos em dados em painel.

(2) Controle 1 se refere aos municípios cujos distritos contavam com cobertura celular em seus principais grupamentos populacionais em 2013 (não seriam contemplados pelo programa). Controle 2 se refere aos municípios que não seriam contemplados (controle 1) e aqueles que começaram a ser tratados. Controle 3 se refere aos municípios cujos distritos contavam com cobertura celular em seus principais grupamentos populacionais. Por fim, o controle 4 se refere aos municípios que começaram a ser tratados pelo programa (municípios que estão no grupo 2 e não estão no grupo 1).

(3) Número entre parênteses se refere ao p-valor do parâmetro estimado.

Corroborando o resultado anterior, a participação dos trabalhadores formais na população municipal cresce 1 ponto percentual quando todos os distritos estão cobertos por telefonia móvel. A cobertura implementada pelo programa em todos os distritos leva este percentual a aumentar 0,2 p.p. Isto faria com que a participação dos rendimentos formais no produto municipal também apresentasse um incremento, da ordem de 0,6 p.p. Este último resultado deve ser observado com cautela, uma vez que, controlado efetivamente para a endogeneidade, sua significância estatística desaparece – a telefonia móvel (através do programa) teria sido implantada inicialmente nos municípios com maior participação destes rendimentos no produto municipal (tab. 3.7).

Tabela 3.7: Resultados econométricos relativos à avaliação de impacto da existência e da implantação de telefonia móvel nos distritos municipais, participação dos trabalhadores formais na população e participação dos rendimentos formais no produto municipal a preço de fatores, Minas Gerais, 2013-2018

Variável dependente	Controle	MQG	RE	FE
Participação dos trabalhadores formais na população	Controle 1	0.0092 (0.000)	0.0004 (0.945)	
	Controle 2	0.0116 (0.000)	0.0015 (0.145)	0.0015 (0.144)
	Controle 3	0.0108 (0.000)	0.0020 (0.043)	0.0021 (0.037)
	Controle 1	0.0136 (0.000)	0.0015 (0.776)	
	Controle 4	0.0063 (0.049)	0.0015 (0.146)	0.0015 (0.144)
	Controle 1	0.0062 (0.000)	0.0056 (0.079)	
	Controle 2	0.0068 (0.001)	0.0006 (0.651)	0.0003 (0.801)
	Controle 3	0.0039 (0.055)	0.0008 (0.536)	0.0007 (0.565)
Participação dos rendimentos formais no produto municipal	Controle 1	0.0084 (0.000)	0.0058 (0.078)	
	Controle 4	0.0030 (0.210)	0.0003 (0.791)	0.0003 (0.801)

Fonte: IBGE; RAIS. Elaboração: NIMA/FJP.

Nota: (1) MQG se refere ao método de Mínimos Quadrados Generalizados, RE se refere ao método de efeitos aleatórios em dados em painel e FE se refere aos métodos de efeitos fixos em dados em painel.

(2) Controle 1 se refere aos municípios cujos distritos contavam com cobertura celular em seus principais agrupamentos populacionais em 2013 (não seriam contemplados pelo programa). Controle 2 se refere aos municípios que não seriam contemplados (controle 1) e aqueles que começaram a ser tratados. Controle 3 se refere aos municípios cujos distritos contavam com cobertura celular em seus principais agrupamentos populacionais. Por fim, o controle 4 se refere aos municípios que começaram a ser tratados pelo programa (municípios que estão no grupo 2 e não estão no grupo 1).

(3) Número entre parênteses se refere ao p-valor do parâmetro estimado.

Por fim, a cobertura da telefonia móvel seria maior naqueles municípios com menor participação da agropecuária em seu produto municipal. Entretanto, tal qual ocorreu em outras variáveis, isto perde significância estatística caso se controle pela endogeneidade dos dados. Ou seja, é possível que os municípios com maior participação da indústria sejam aqueles onde a telefonia móvel se instalou e se universalizou inicialmente. Outra possível explicação para isto é o menor número de distritos e menor percentual de áreas rurais nestes municípios, o que também geraria o mesmo resultado (tab. 3.8).

Tabela 3.8: Resultados econométricos relativos à avaliação de impacto da existência e da implantação de telefonia móvel nos distritos municipais, participação da agropecuária, indústria e serviços nos produtos municipais a preço de fatores, Minas Gerais, 2013-2018

Variável dependente	Controle	MQG	RE	FE
Participação da agropecuária no produto municipal	Controle 1	-0.0190 (0.000)	-0.0118 (0.088)	
	Controle 2	-0.0053 (0.236)	0.0014 (0.535)	0.0014 (0.533)
	Controle 3	-0.0066 (0.104)	0.0021 (0.327)	0.0022 (0.324)
	Controle 1	-0.0116 (0.011)	-0.0105 (0.138)	
	Controle 4	0.0105 (0.035)	0.0017 (0.440)	0.0014 (0.533)
	Controle 1	0.0139 (0.000)	-0.0001 (0.987)	
	Controle 2	0.0048 (0.413)	-0.0010 (0.620)	-0.0011 (0.599)
	Controle 3	0.0096 (0.067)	-0.0007 (0.719)	-0.0008 (0.691)
Participação da indústria no produto municipal	Controle 1	0.0092 (0.121)	-0.0009 (0.922)	
	Controle 4	-0.0065 (0.311)	-0.0010 (0.620)	-0.0011 (0.599)
	Controle 1	0.0036 (0.152)	-0.0151 (0.016)	
	Controle 2	0.0111 (0.008)	0.0015 (0.320)	0.0014 (0.349)
Participação dos serviços no produto municipal	Controle 3	0.0042 (0.294)	0.0004 (0.763)	0.0006 (0.661)
	Controle 1	0.0113 (0.009)	-0.0138 (0.030)	
	Controle 4	0.0108 (0.020)	0.0017 (0.251)	0.0014 (0.349)

Fonte: IBGE; RAIS. Elaboração: NIMA/FJP.

Nota: (1) MQG se refere ao método de Mínimos Quadrados Generalizados, RE se refere ao método de efeitos aleatórios em dados em painel e FE se refere aos métodos de efeitos fixos em dados em painel.

(2) Controle 1 se refere aos municípios cujos distritos contavam com cobertura celular em seus principais grupamentos populacionais em 2013 (não seriam contemplados pelo programa). Controle 2 se refere aos municípios que não seriam contemplados (controle 1) e aqueles que começaram a ser tratados. Controle 3 se refere aos municípios cujos distritos contavam com cobertura celular em seus principais grupamentos populacionais. Por fim, o controle 4 se refere aos municípios que começaram a ser tratados pelo programa (municípios que estão no grupo 2 e não estão no grupo 1).

(3) Número entre parênteses se refere ao p-valor do parâmetro estimado.

4 RESULTADOS E CONCLUSÕES

A disponibilidade de serviços telefônicos juntamente com toda a evolução recente das Tecnologias de Informação (TICs) é uma ferramenta bastante relevante para alavancar tanto o desenvolvimento econômico local quanto as condições de vida. A maior facilidade de interação entre as pessoas assim como de obtenção de informações permite que os custos de transação do mercado diminuam muito, alavancando a produtividade local. Ao mesmo tempo, a maior facilidade das pessoas em acessarem os serviços públicos, identificarem seus direitos e lutar por suas conquistas faz com que o bem-estar social local se eleve. As evidências empíricas destes processos já são bastante extensas, sendo reportadas em diversas partes do globo.

Isto explica porque o acesso a estas tecnologias é meta relevante a ser alcançada nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU). Devido a isto, o governo mineiro implementou, entre 2014 e 2020, programa que visava levar telefonia móvel para todos os distritos mineiros que ainda não contavam com este serviço em seu principal núcleo populacional. Investimentos da ordem de 112 milhões de reais foram feitos, beneficiando 707 distritos e 1,17 milhão de pessoas em Minas Gerais. Este programa foi o Minas Comunica II.

Este trabalho buscou estimar os impactos deste programa em três frentes distintas, a criação de novos distritos, a melhoria no desempenho escolar dos jovens beneficiados e o incremento econômico gerado. A falta de dados consistentes sobre o programa foi um dificultador considerável para nossa análise. Mesmo assim, foi possível implementar um exercício de avaliação consistente.

Ao focar exclusivamente nos distritos ainda não atendidos por telefonia móvel, o programa acaba por incentivar as prefeituras a criarem novos distritos (buscando exatamente esta ampliação dos serviços de telefonia móvel local). A título de exemplo, enquanto na vigência do Minas Comunica I (2007-2013), foram criados 26 novos distritos no estado, na do Minas Comunica II (2014-2020), 147 novos distritos foram criados. A nova versão do programa, o Alô Minas! (que deverá começar a ser implementado em 2022) busca resolver este problema ao focar também povoados e localidades com ao menos 200 habitantes (não é mais necessário ser distrito).

As novas tecnologias também podem impactar positivamente o desempenho escolar dos estudantes locais. Estes podem acessar novos conteúdos e utilizar as novas ferramentas para tirar dúvidas e agregar novos conhecimentos. Entretanto, também pode ocorrer o inverso. A utilização da internet e das redes sociais podem levar o estudante a se desviar de seus objetivos escolares. Ou seja, os impactos podem tanto ser positivos, neutros ou negativos. Isto explica a necessidade de se implementar novas técnicas pedagógicas junto à utilização da rede mundial para maximizar seus efeitos positivos sobre a educação. Não foi possível identificar nenhum impacto (positivo ou negativo) no desempenho dos alunos dos distritos beneficiados pelo programa. Isto sugeriria a necessidade de se implantar, concomitante à disponibilização de telefonia móvel, práticas pedagógicas mais afeitas à utilização das novas tecnologias. Mas este resultado deve ser visto com cautela. Como já foi dito antes, a disponibilidade de dados para estes exercícios foi bastante baixa. Isto pode explicar a inexistência observada de impactos no desempenho escolar.

Por fim, buscou-se identificar possíveis impactos no desenvolvimento econômico local gerados pelo programa. Os municípios beneficiados apresentavam menores produtos per capita, maior participação do setor agropecuário em sua produção (e menor do setor de serviços), menor rendimento médio formal do trabalho e menor proporção da população com emprego formal. Os únicos resultados estatisticamente significativos observados relativos ao programa se relacionaram com a formalização do setor econômico dos municípios. Aqueles atendidos pelo programa apresentaram crescimento adicional de 1 p.p. em seu rendimento médio formal vis-a-vis aqueles não atendidos. Também foi observado um maior aumento (de 0,2 p.p.) na participação dos trabalhadores formais na população. Estes resultados, entretanto, devem ser vistos com cautela, tal qual antes. A falta de dados disponíveis restringe a possibilidade de se fazer análise de impactos. Faz-se necessário que se obtenha um maior número de dados disponíveis para se aprofundar estas análises.

Pode-se retomar e responder as perguntas avaliativas formuladas no início deste trabalho:

- Os distritos identificados em 2013 cujas sedes não contavam com telefonia celular foram atingidos pelo programa? Estes passaram a contar com sinal de telefonia móvel em suas sedes?

Previu-se que 692 distritos, localizados em 359 municípios seriam atendidos pelo programa. No final do processo, 707 distritos (pertencentes a 362 municípios) foram beneficiados pelo programa. Cerca de 1,17 milhão de pessoas passaram a contar com sinal 3G de telefonia móvel. Pode-se considerar como atingido o objetivo central do programa.

- O desenho do programa incentivou a criação de novos distritos em Minas Gerais?

Ao determinar que somente distritos (e não grupamentos populacionais) seriam beneficiados pelo programa, é possível que a criação de novos distritos tenha sido incentivada no estado. O número de distritos criados a partir de 2014 é significativamente superior ao observado anteriormente. A criação de novos distritos implica em um custo substancial para as prefeituras de origem. No novo programa “Alô, Minas” isto foi resolvido (não existe mais a necessidade de criação formal de distrito – trabalha-se com grupamento populacional de pelo menos 200 pessoas, não um distrito formal).

- A disponibilização de telefonia móvel nos distritos contemplados melhorou o desempenho educacional dos alunos locais?

Não foi observada nenhum impacto na proficiência dos alunos das áreas contempladas, seja em português, seja em matemática. É possível que isto só possa ocorrer caso sejam implantadas simultaneamente novas técnicas pedagógicas que utilizem estas novas facilidades. Importante lembrar também que os dados disponíveis são precários, o que prejudica a avaliação feita.

- A disponibilização de telefonia móvel melhorou o desempenho econômico dos municípios contemplados?

Os municípios contemplados estariam entre os mais pobres do estado, com menores produtos per capita e maior participação do setor agropecuário. Também apresentariam maior taxa de informalidade. Os únicos impactos identificados se referem a uma maior formalização de suas atividades econômicas. Os rendimentos médios formais do trabalho nestes municípios apresentaram um crescimento adicional de 1 p.p. em relação aos municípios não contemplados. Sua força de trabalho formal também apresentou crescimento adicional de 0,2 p.p. Não foi identificado impactos em seu produto municipal per capita. Cumprir lembrar, entretanto, a precariedade dos dados disponíveis. Faz-se necessário melhorar os dados disponíveis para que se faça uma avaliação mais consistente do programa.

A partir dos resultados encontrados pode-se fazer duas recomendações relevantes para as políticas futuras:

- Ao contemplar somente distritos, o programa acabou por incentivar a criação destes no estado, gerando custos sociais relevantes para os municípios. Isto foi resolvido no “Alo, Minas”, programa que sucedeu ao “Minas Comunica II”.
- A disponibilidade de telefonia móvel no mundo atual pode ser vista como parte dos direitos essenciais do ser humano. Esta é fundamental para as atividades profissionais, afetivas, cognitivas e cidadãs das pessoas. Isto justificaria a sua introdução nos ODS. O programa estudado foi eficaz na expansão desta disponibilidade para conjunto expressivo das cidadãs e cidadãos mineiros. Entretanto, para que esta seja efetivamente eficiente, faz-se necessário implementar políticas públicas setoriais paralelas. Assim, deve-se implementar políticas educacionais pedagógicas que permitam ampliar os efeitos positivos desta disponibilidade sobre o aprendizado dos alunos. Os governos locais e estaduais devem melhorar seus canais de *e-government* (governo eletrônico) de forma a alavancar os direitos dos cidadãos. O mesmo pode ser dito em relação à saúde ou cultura. Ou seja, a estrutura ótima das políticas públicas muda caso exista ou não disponibilidade de telefonia móvel. Faz-se necessário, portanto, adaptar a estrutura existente quando esta disponibilidade passa a existir.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA Minas. Minas Comunica II é concluído e garante telefonia móvel a 707 distritos mineiros. Infraestrutura/Gestão, 3 fev. 2020. Disponível em: <<https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/minas-comunica-ii-e-concluido-e-garante-telefonia-movel-a-707-distritos-mineiros>>. Acesso em: 5 abr. 2022.

AISSAOUI, Najah. Is inequality harmful for broadband diffusion and economic growth? **Asian Economic and Financial Review**, vol.7, no.8, 799-808, 2017.

ALI, Ghadeer. **Study of the Impact of Students' Access to Internet and its Impacts on their Relationship with their Teachers and on their Academic Engagement: A Case Study of four Schools in UAE**. 2018. Tese de Doutorado. The British University in Dubai (BUiD).

ARAÚJO JUNIOR, I. Investimentos em infraestrutura e crescimento econômico no Brasil. **Economia e Desenvolvimento**, Recife, v. 5, n. 2, p. 161-188, 2006.

Associação Mineira de Municípios (AMM). Quase 700 distritos mineiros serão beneficiados com cobertura telefônica. Comunicação/Notícias, 13 jan. 2014. Disponível em: <<https://portalamm.org.br/quase-700-distritos-mineiros-serao-beneficiados-com-cobertura-telefonica/>>. Acesso em: 5 abr. 2022.

BADASYAN, Narine; SILVA, Simone. **The impact of internet access at home and/or school on students academic performance in urban areas in Brazil**. International Journal of Education Economics and Development, v. 9, n. 2, p. 149-171, 2018.

BEIL, Richard O.; FORD, George S.; JACKSON, John D. Jackson. On the relationship between telecommunications investment and economic growth in the United States. **International Economic Journal**, 19:1, 3-9, 2005.

BERTSCHEK, I.; BRIGLAUER, W.; HUSCHELRATH, K.; KAUF, B.; NIEBEL, T. **The economic impact of telecommunications networks and broadband internet: A survey**. ZEW – Centre for European Economic Research, Discussion paper no. 16-056, 2016.

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO -CETIC. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação: pesquisa TIC Domicílios**, 2017.

CHAVULA, H. K. Telecommunications development and economic growth in Africa. **Information technology for development**, 19:1, 5-23, 2013.

CIEŚLIK, Andrzej; KANIEWSKA, Magdalena. Telecommunications Infrastructure and Regional Economic Development: The Case of Poland. **Regional Studies**, 38:6, 713-725, 2004.

COBAN, A.; YIGIT, F.; KALKAVAN, H.; KIZIL, C.; SEKER, S. E. Macroeconomic facts for telecom industry in MINT countries. **Procedia Economics and Finance**, vol.39, p. 156-164, 2016.

DATTA, Anusua; AGARWAL, Sumit. Telecommunications and economic growth: a panel data approach. **Applied Economics**, v. 36, n. 15, p. 1649–1654, 2004.

Deloitte LLP. **What is the impact of mobile telephony on economic growth?** A report for the GSM Association, 2012. Disponível em <<https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2014/10/gsma-deloitte-impact-mobile-telephony-economic-growth.pdf>>. Consultado em dez/2021.

ESPINOSA, Linda M. et al. Technology in the home and the achievement of young children: Findings from the early childhood longitudinal study. **Early education and development**, v. 17, n. 3, p. 421-441, 2006.

Fávero, L P.; Belfiore, P. (2017). **Manual de Análise de Dados: Estatística e Modelagem Multivariada com Excel, SPSS e Stata**. Rio de Janeiro: Elsevier

Fundação João Pinheiro. **Municípios e distritos de Minas Gerais** - Setembro de 2021. (Planilha Excel).

GERTLER, Paul J.; MARTÍNEZ, Sebastián; PREMAND, Patrick; RAWLINGS, Laura B.; VERMEERSCH, Christel M. J. **Avaliação de Impacto na Prática**. Washington, D.C.: Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento/Banco Mundial e Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), 2018.

GÓMEZ-BARROSO, José Luis, MÁRBAN-FLORES, R. Telecommunications and economic development – The 21st century: Making the evidence stronger. **Telecommunications Policy** 44 (2020).

GOOLSBEE, Austan; GURYAN, Jonathan. The impact of Internet subsidies in public schools. **The Review of Economics and Statistics**, v. 88, n. 2, p. 336-347, 2006.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. **Agenda 2030: ODS – Metas nacionais dos objetivos de desenvolvimento sustentável**. Brasília, IPEA, 2018.

JACOBSEN, Karen F. L. **Telecommunications – a means to economic growth in developing countries?** CMI reports 2003:13. Bergen (Noruega), Chr. Michelsen Institute, 2003.

JANNUZZI, P. M. Avaliação de programas sociais: conceitos e referenciais de quem a realiza. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 25, n. 58, p. 22-42, 2014.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. 3rd. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1992. 800p.

JORDÁN, V.; GALPERIN, H.; PERES, W. (Coords.). **Acelerando la revolución digital: banda ancha para América Latina y el Caribe**. Santiago: LC/R 2197, 2010. 256 p.

KATZ, Raul L. The Economic and Social Impact of Telecommunications Output: a Theoretical Framework and Empirical Evidence for Spain. **Intereconomics**, January/February, 2009.

KOUTSKY, T. M.; FORD, G. S. Broadband and Economic Development: A Municipal Case Study from Florida. **Review of Urban & Regional Development Studies**, Journal of the Applied Regional Science Conference, Vol. 17, No. 3, p. 219-229, Wiley-Blackwell, 2005.

LAM, Pun-Lee; SHIU, Alice. Economic growth, telecommunications development and productivity growth of the telecommunications sector: Evidence around the world. **Telecommunications Policy** 34 (2010) 185–199.

MADDEN, G. Economic welfare and universal service. **Telecommunications Policy**, v. 34, n. 1-2, p. 110-116, fev./mar. 2010.

MUHINGI, Wilkins Ndege; MUTAVI, Teresia; KOKONYA, Donald; SIMIYU, Violet Nekesa; MUSUNGU, Ben; OBONDO, Anne; KURIA, Mary Wangari. Social Networks and Students' Performance in Secondary Schools: Lessons from an Open Learning Centre, Kenya. **Journal of Education and Practice**, v. 6, n. 21, 2015.

NUNES, Marcos A.; LOBO, Carlos; GARCIA, Ricardo A. Emancipações distritais e o grau de desenvolvimento humano em Minas Gerais. **Geosul**, Florianópolis, v. 35, n. 74, p. 64-85, jan/abr 2020.

NUNES, Marcos A.; MATOS, Ralfo E. S. O Município no Brasil República e o surto emancipacionista após a Constituição Federal de 1988. **Espaço & Geografia**, v. 22, n. 1, 2019.

ORTIZ, Edgar; SOSA, Miriam; DÍAZ, Héctor. Educational Levels and the Impact of ICT on Economic Growth: Evidence of a Cointegrated Panel. **International Journal of Business and Social Research**, volume 05, issue 09: 15-30, 2015.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Econometria: modelos e previsões**. Ed. 4. São Paulo: Atlas, 2004.

SHARIF, Sajjad Hossine. Telecommunication and Its Impact over the Economic Development of SAARC Countries. **International Research Journal of Interdisciplinary & Multidisciplinary Studies (IRJIMS)**. Volume-III, Issue-I, Page No. 114-124, February/2017.

SHIDELER, D.; BADASYAN, N.; TAYLOR, L. The Economic Impact of Broadband Deployment in Kentucky. **Federal reserve Bank of St. Louis Regional Economic Development**, 3(2): 88-118, 2007.

SILVA, G. J. C.; SANTOLIN, R. S. Gastos públicos e crescimento econômico recente dos estados brasileiros. **Economia & Tecnologia (RET)**. Volume 8, Número 3, p. 19-38, Jul. /Set.2012.

STOCK, James. H. e WATSON, Mark. W. **Econometria**. São Paulo: Addison Wesley, 2004.

WARD, Michael R.; ZHENG, Shilin. **Mobile Telecommunications Infrastructure and Economic Growth: Evidence from China**. 25th European Regional Conference of the International Telecommunications Society (ITS): "Disruptive Innovation in the ICT Industries: Challenges for European Policy and Business", Brussels, Belgium, 22nd-25th June, 2014.

WOLDE-RUFAEL, Yemane (2007) Another look at the Relationship between Telecommunications Investment and Economic Activity in the United States. **International Economic Journal**, 21:2, 199-205, 2007.

WOOLDRIDGE, Jeffrey Marc. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**, 2 ed., The MIT Press, Cambridge, Estados Unidos da America, 2010.

WOOLDRIDGE. Jeffrey Marc. **Introdução à Econometria**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

YEBOWAAH, Franklina Adjoa. Internet use and its effect on senior high school students in wa municipality of ghana. **Library Philosophy & Practice**, 2018.