



Prêmio SEPLAN
de Monografias

2017

Menção Honrosa

Avaliando o impacto do provimento de médicos sobre a atenção básica de saúde: o caso do Programa Mais Médicos

Autores:

Luis Felipe Campos Fontes (representante)

Otávio Canozzi Conceição

Paulo de Andrade Jacinto

Prêmio SEPLAN de Monografias – 2017

TEMA 2: AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

**AVALIANDO O IMPACTO DO PROVIMENTO DE
MÉDICOS SOBRE A ATENÇÃO BÁSICA DE SAÚDE: O
CASO DO PROGRAMA MAIS MÉDICOS**

RESUMO

Este trabalho objetiva avaliar o Programa Mais Médicos (PMM) no que se refere ao provimento de médicos, apresentando estimativas de seu impacto nas internações por condições sensíveis à atenção primária (ICSAP). Foi empregado o método de diferenças-em-diferenças com pareamento por escore de propensão (Double Difference Matching), sendo utilizadas três especificações, um teste de falseamento e também um teste de endogeneidade dinâmica para checar a robustez dos resultados. Para a aplicação desta metodologia, foi construído um painel de dados municipais abrangendo diversas variáveis relativas às características socioeconômicas, demográficas e de infraestrutura pública de saúde nas cidades para o período de 2010 a 2016. Como um primeiro estágio da análise, apresenta-se o impacto do programa sobre o número de médicos nos municípios beneficiários. As estimativas sugerem que houve aumento significativo na oferta de médicos por conta do PMM. Os resultados mostram ainda uma importante redução nas internações hospitalares nos municípios mais carentes em termos de oferta de saúde, com um efeito crescente e perceptível a partir do segundo ano do programa.

Palavras-Chave: Programa Mais Médicos. Internações por condições sensíveis à atenção primária (ICSAP). *Double Difference Matching*.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. O PROGRAMA MAIS MÉDICOS E O PROVIMENTO EMERGENCIAL	9
3. DADOS E ESTRATÉGIA DE IDENTIFICAÇÃO	11
4. ESTRATÉGIA EMPÍRICA.....	15
4.1 Propensity Score Matching.....	15
4.2 Diferenças-em-Diferenças	16
4.3 Double Difference Matching.....	17
5. RESULTADOS.....	19
6. ANÁLISE DE ROBUSTEZ.....	25
7. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO	27
APÊNDICE A – DADOS	32
APÊNDICE B – ROBUSTEZ	35
REFERÊNCIAS.....	39

1. INTRODUÇÃO

A inadequada oferta e a má alocação geográfica dos profissionais e serviços de saúde são problemas que atingem diversos países no mundo, independentemente do seu nível de desenvolvimento econômico. É um dos principais desafios enfrentados pelos países-membros da OECD em termos de formulação de políticas públicas, segundo informações do relatório OECD (2016). Para os Estados Unidos, as previsões dos estudos da AAMC (2016) apontam que a demanda por médicos tem crescido a uma taxa superior à oferta, estimando um déficit de 94,700 profissionais em 2025.

Em zonas remotas, o problema pode ser ainda mais sério e difícil de ser resolvido se levarmos em conta a atração e a retenção de médicos. A maioria destes profissionais prefere residir em áreas urbanas em razão de maiores oportunidades profissionais, educacionais e de qualidade de vida. Como resultado, há um mismatch entre a distribuição geográfica de médicos e a demanda por eles (Ono, Schoenstein, e Buchan, 2014). Esse quadro afeta negativamente a acessibilidade aos serviços de saúde e, conseqüentemente, os indicadores de saúde da população.

Programas como o *Overseas Trained Doctors* (ODT) na Austrália, o *National Health Services Loan Repayment Program* (NHSC LRP) nos Estados Unidos e o *Mission Barrio Adentro* na Venezuela são exemplos de políticas públicas que foram implementadas para resolver o problema de escassez e a má distribuição de médicos. O recrutamento de médicos formados em outros países tem sido uma estratégia comum entre os países-membros da OCDE para superar este problema, especialmente por conta do longo tempo necessário para formação de novos

médicos locais (Moullan e Chojnicki, 2017). Dados recentes revelam que cerca de 35% dos médicos registrados no Reino Unido eram imigrantes formados em outros países, sendo este percentual de 33% no Canadá e de 27% nos Estados Unidos (Siyam e Dal Poz, 2014).

Contudo, como indica a OECD (2016), há pouca evidência causal do impacto dessas políticas sobre indicadores de saúde da população. As avaliações desses programas deram ênfase ao monitoramento ou empregaram abordagens qualitativas, enfatizando o debate que envolveu o lançamento dos programas e o contexto histórico de sua implantação nos países ¹.

No Brasil, diversas iniciativas foram implementadas pelo governo desde a criação do Sistema Único de Saúde (SUS) com intuito de ampliar o acesso da população aos serviços de saúde, especialmente nas áreas mais remotas e carentes. Dentre as medidas, destacam-se o Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS) implantado em 1991 e o Programa Saúde da Família (PSF) implantado em 1994. Ambos tiveram o objetivo de reorganizar o sistema público de saúde por meio da atuação de equipes de saúde nas comunidades, visando a prevenção, o diagnóstico e o tratamento de doenças.

A literatura sobre o tema aponta que tais programas permitiram uma profunda transformação no modelo de provisão de saúde no Brasil, afastando-o de um regime centrado em hospitais das principais áreas urbanas do país em direção a um modelo descentralizado, em que o primeiro ponto de contato entre o sistema de saúde e a população passou a ser a equipe de saúde. Tais mudanças representaram um notável avanço na cobertura do SUS ao assegurar a inclusão de um grande número de famílias pobres na rede de assistência da atenção básica (Macinko, Guanais, e

¹ Ver Dolea, Stormont e Braichet (2010) e Bärnighausen e Bloom (2009).

Cimões, 2008; Rocha e Soares, 2010).

Apesar dos avanços, a restrição na oferta de médicos nas regiões menos desenvolvidas impediu um maior fortalecimento da cobertura assistencial de saúde pública. Um estudo da OCDE (2013) para uma amostra de quarenta e três países, revelou que o Brasil era o sétimo pior colocado no que se refere ao número de médicos por mil habitantes, estando bem abaixo de diversos países da América Latina. De acordo com um levantamento do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA 2010), o problema era ainda mais grave por conta das disparidades regionais quanto à alocação de médicos. Em diversas cidades do Norte e Nordeste do Brasil, não havia sequer um médico por mil habitantes, dificultando o acesso à saúde pela população.

Nesse contexto, surgiu em 2013 o Programa Mais Médicos (PMM) com a proposta de resolver o principal problema do SUS, a falta de médicos. O programa foi constituído através de três pilares de atuação: *i)* o provimento emergencial de médicos para atendimento na atenção básica, priorizando os municípios com maior déficit de profissionais, *ii)* a melhoria da infra-estrutura das unidades básicas de saúde (UBS) e dos serviços da atenção básica e *iii)* a ampliação do número de vagas nos cursos de medicina nos locais com maior necessidade de médicos e menos ofertas de vagas por habitante.

Em 2016, o Mais Médicos completou três anos de existência e desde a sua criação vem motivando inúmeros debates e análises entre pesquisadores e associações de classe. Nos estudos já realizados, a maior ênfase foi dada para a sua implementação e a efetividade no que diz respeito à cobertura, acesso e equidade (Girardi *et al.*, 2016; de Sousa Lima *et al.*, 2016; Oliveira, Sanchez, e Santos, 2016). As limitações e críticas ao PMM e a formação de médicos também

foram abordados no estudo de Kemper, Mendonça, e Souza (2016). Com relação à avaliação do programa, foram encontrados os trabalhos de Bento da Silva *et al.* (2016) e Santos *et al.* (2017) que analisaram, respectivamente, a satisfação com o programa do ponto de vista dos usuários do sistema de saúde e a trajetória temporal das internações evitáveis antes e depois do PMM. Uma importante referência para este trabalho é o estudo de Carillo e Féres (2017), que avaliaram o impacto do programa sobre o provimento de médicos nas cidades atendidas pelo PMM. Seus resultados sugerem significativo aumento no número de médicos nos municípios beneficiários. Os autores encontraram evidência limitada de efeito do programa sobre variáveis relacionadas à saúde infantil.

Este artigo contribui com essa literatura ao apresentar uma avaliação do Programa Mais Médicos sobre a variável de internações por condições sensíveis à atenção primária (ICSAP) no período compreendido entre 2010 e 2016. Apesar de haver outros indicadores de saúde, a escolha em avaliar o ICSAP se deu por duas razões. A primeira está relacionada ao fato de que essa variável representa não somente o nível de cobertura dos serviços de saúde, mas também o grau de resolutividade da atenção primária (Bindman *et al.*, 1995; Starfield, Shi, e Macinko, 2005; Ansari, Laditka, e Laditka, 2006). A segunda é por conta da Portaria nº 221 de 2008 do Ministério da Saúde, que aponta as internações por condições sensíveis à atenção primária como o principal indicador para o monitoramento e a avaliação de políticas de atenção básica no Brasil. Além disso, este indicador é um dos mais recomendados para mensurar o impacto e a efetividade do PMM segundo o relatório específico de auditoria do programa do Tribunal de Contas da União de 2015².

Os resultados encontrados no presente estudo mostram que houve uma

² Ver relatório TCU (2015).

redução nas internações hospitalares nos municípios tratados com um efeito crescente e perceptível a partir do segundo ano do PMM, evidenciando que o provimento e a realocação de médicos podem impactar positivamente no desempenho do sistema básico de saúde no Brasil.

2. O PROGRAMA MAIS MÉDICOS E O PROVIMENTO EMERGENCIAL

O Programa Mais Médicos (PMM) foi criado pela Medida Provisória nº 621 de julho de 2013 e regulamentado pela Lei nº 12.871 com o objetivo de “diminuir a carência de médicos nas regiões prioritárias para o SUS, a fim de reduzir as desigualdades regionais na área da saúde” (Brasil, 2015, p.1). Para tanto, foi estabelecido o Provimento Emergencial chamado de “Projeto Mais Médicos para o Brasil”. A meta do programa é atingir a marca de 2.5 médicos para cada mil habitantes até 2020 (Brasil, 2015).

Todos os municípios podem voluntariamente solicitar adesão ao programa. Entretanto, diante da escassez de profissionais médicos em áreas mais carentes, foram definidos critérios de prioridade entre as cidades participantes³. A provisão de médicos é realizada a partir da abertura de editais de contratação, que estabelecem uma ordem de preferência de médicos para a escolha das vagas oferecidas no programa, com prioridade para os brasileiros. Caso estes não ocupem todas as vagas, o programa prevê que sejam convocados profissionais formados em outros países. Destacam-se os médicos cubanos, que começaram a chegar ao País a partir de agosto de 2013, fruto da parceria com a Organização Pan-Americana da Saúde

³ Municípios com percentual de população em extrema pobreza igual ou superior a 20%, com Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) baixo ou muito baixo, e integrantes de regiões como o Semiárido, Norte com escassez, Vales do Jequitinhonha, Mucuri e Ribeira; Capitais e regiões metropolitanas em situação de vulnerabilidade e municípios inseridos no índice G100; Distritos Sanitários Especiais Indígenas (BRASIL, 2015).

(OPAS). De acordo com o Ministério da Saúde, cerca de 62% dos médicos do PMM são de origem cubana (Brasil, 2015).

Antes de efetivamente atuarem pelo programa, os médicos do PMM recebem treinamento específico com duração média de três semanas, no qual são orientados em relação ao perfil epidemiológico e cultural das regiões nas quais irão atuar. Somente com a conclusão deste treinamento é que podem se dirigir às áreas para as quais foram alocados.

Por determinação do programa, o escopo da prática dos médicos é a especialidade de Medicina da Família e clínica geral. Estes atuam diretamente nas UBS, cumprindo com uma carga horária semanal de 40 horas, sendo 32 horas para atividades médicas e 8 horas para completar curso de especialização⁴. Todos os médicos precisam, obrigatoriamente, participar das atividades previstas de aperfeiçoamento com foco na Atenção Básica, que integram ensino e serviço prático. Além disso, está previsto o acompanhamento dos profissionais por meio de um médico sênior com o objetivo de contribuir e orientar o processo de educação permanente dos médicos do programa.

A remuneração mensal dos médicos é de R\$ 11.520,00 e é paga pelo Governo Federal. Ao governo municipal cabe o pagamento de auxílio-alimentação e moradia, no valor de R\$ 1.000,00 a R\$ 3.200,00. Dados da implementação do PMM revelam que o custo do programa para o Governo Federal foi de R\$ 2,7 bilhões em 2016.

O Programa Mais Médicos passou por uma rápida expansão tanto em número de médicos incorporados quanto na quantidade de cidades atendidas. Segundo

⁴ Os médicos do PMM também atuam como parte das equipes do Programa Saúde da Família, que visitam domicílios periodicamente e acompanham um grupo pré-determinado de famílias com o objetivo de promover mudanças de hábitos e orientar em relação a melhores práticas de saúde (preparação de alimentos, dieta, higiene pessoal, estratégias para lidar com condições de saúde simples, etc.).

dados do Ministério da Saúde, 2,101 cidades eram atendidas pelo PMM em dezembro de 2013. Em julho de 2014, a cobertura alcançou 3,490 municípios com um total de 14.106 médicos ativos. Atualmente, o PMM garante assistência em saúde a cerca de 63 milhões de pessoas.

Em relação às disparidades regionais na alocação de médicos, até setembro de 2014, houve redução de 53% no número de municípios com escassez destes profissionais. Na região Norte, 91% dos municípios que apresentavam um número reduzido de médicos foram atendidos pelo PMM (Santos, Costa, e Girardi 2015). Além disso, 82% dos municípios com 20% ou mais da população vivendo em extrema pobreza aderiram ao programa (Brasil, 2015)

3. DADOS E ESTRATÉGIA DE IDENTIFICAÇÃO

Na análise de impacto utiliza-se um painel de dados municipais que compreende agosto de 2010 a julho de 2016⁵, totalizando seis anos – três anos de vigência do PMM e três anos anteriores ao programa. O painel contempla uma série de variáveis relacionadas à oferta de saúde pública e características socioeconômicas, cujas descrições detalhadas podem ser vistas no Quadro A1 do Apêndice A, onde também se apresentam as demais informações a respeito da base de dados.

Uma vez que grande parte dos municípios que aderiu ao PMM o fez até julho

⁵ O programa foi criado em julho de 2013, entretanto foi a partir de agosto do mesmo ano que novos médicos passaram a ser incorporados. Nesse artigo, os períodos de análise são, então, compostos por agosto de um ano base e se estendem a julho do ano seguinte, totalizando doze meses para cada período. Dessa forma, podemos analisar os três anos de programa: agosto de 2013 a julho de 2014, agosto de 2014 a julho de 2015 e agosto de 2015 a julho de 2016. Para as variáveis de controle medidas em termos anuais são utilizados os valores referentes ao ano base.

de 2014 (92%)⁶, optou-se pela não utilização de uma abordagem escalonada que considerasse diferentes tempos de entrada no programa. Neste caso, foram descartadas da análise as cidades que se tornaram parte do PMM no segundo e terceiro ano de programa, bem como aquelas que participaram no primeiro ano mas que não tinham mais médicos nos anos subsequentes, o que não acarretou muitas perdas e permitiu o acompanhamento de uma coorte específica de municípios ao longo do tempo. A amostra final é composta por 5.269 municípios⁷.

A grande adesão de cidades no primeiro ano de vigência do programa trouxe questionamentos quanto à capacidade do PMM gerar os resultados esperados ao incluir um perfil de municípios não prioritários (Oliveira, Sanchez, e Santos 2016), o que acabou por constituir um grupo de tratamento bastante heterogêneo. Tendo em vista que este grupo é formado por 3.490 municípios e dada a heterogeneidade já referida, tentamos identificar os municípios que potencialmente seriam mais afetados pela intervenção. Na literatura, a mesma preocupação se fez presente no trabalho de Santos et al (2017), que utilizaram um grupo de tratamento formado apenas por municípios com 20% ou mais da população em situação de extrema pobreza, bem como os localizados nas áreas de fronteira.

Nossa estratégia de identificação considera como tratados os municípios que experimentaram uma sensível mudança de escala na oferta de médicos por conta do programa e nesse sentido busca captar somente os municípios prioritários de acordo com o objetivo do PMM, que é aumentar a proporção de médicos por habitantes e focaliza-los nas regiões mais carentes em termos de oferta de saúde. Para selecionar tais municípios, construímos em um primeiro momento uma medida que considera não apenas a quantidade de médicos do programa recebida pelo

⁶ 3.789 municípios ingressaram no programa ao longo dos seus três primeiros anos, dos quais 3.490 aderiram ao PMM já no primeiro ano.

⁷ 95% do número total de municípios brasileiros.

município, como também a sua carência por estes profissionais, formada pela razão entre o número de médicos do PMM e o total de médicos no ano anterior à intervenção. Em seguida, a partir do cálculo desta proporção para cada município definimos como os mais afetados pelo programa aqueles com variação na oferta de médicos correspondente ao quarto quartil da distribuição desta medida⁸.

O grupo de controle, por sua vez, foi composto por municípios que não receberam médicos vinculados ao Programa Mais Médicos. Os municípios que receberam médicos do PMM, porém em uma proporção baixa comparativamente ao grupo de tratamento compõem um grupo que será denominado pseudo-placebo. Uma vez que esses municípios não experimentaram mudança significativa na oferta de médicos, espera-se que o PMM não impacte na variável de resultado deste grupo. As estatísticas descritivas apresentadas a seguir (Tabela 1) mostram que o grupo de pseudo-placebo teve, em média, 7% de variação na escala de médicos contra 38% entre os tratados, o que sugere que o grupo de tratamento realmente pode ter sido o mais afetado pela intervenção.

Além disso, esse grupo apresentava, um ano antes do programa, uma média de 0.93 médicos para cada mil habitantes, proporção abaixo da densidade mínima recomendada pelo Ministério da Saúde (um para cada mil habitantes). Já entre o grupo de pseudo-placebo, a proporção média era de 2,79 médicos para cada mil habitantes, o que, por sua vez, já estava acima da meta estabelecida pelo Ministério da Saúde de 2,5 médicos para os municípios brasileiros em 2020. Mais do que isso, como se nota na Tabela 1, os municípios tratados são também as localidades com piores condições socioeconômicas e de saúde pública, tanto em relação ao pseudo-placebo quanto em relação ao grupo de controle.

⁸ Esse grupo corresponde às cidades que receberam médicos vinculados ao programa em proporção igual ou superior ao 15,4% (limite inferior do quartil) do estoque de médicos existente no município.

Em média, esses municípios apresentavam uma menor quantidade de médicos, de leitos, de profissionais, de estabelecimentos e de equipamentos de saúde em relação aos demais grupos de comparação. No que se refere às condições socioeconômicas, são caracterizados por apresentarem um maior valor *per capita* de transferências vinculadas ao Programa Bolsa Família; um menor PIB *per capita*, um menor salário médio e uma menor taxa de ocupação. Além disso, possuem o maior percentual de domicílios cadastrados na Atenção Básica com lixo a céu aberto e um menor percentual de domicílios com energia elétrica.

Tabela 1: Análise descritiva das variáveis para os três grupos propostos na estratégia de identificação, um ano antes do PMM

Variável	Tratados			Pseudo-Placebo			Controles		
	Obs	Média	d.p.	Obs	Média	d.p.	Obs	Média	d.p.
ICSAP	1.322	11,7	9,17	2.168	14,49	9,70	1.779	13,38	9,99
Médicos	1.322	0,93	0,55	2.168	2,79	2,28	1.779	1,96	1,60
Prof. saúde	1.322	2,91	1,48	2.168	4,08	1,93	1.779	4,09	1,98
Leitos	1.322	0,90	1,35	2.168	2,32	1,99	1.779	1,51	2,18
Estab. saúde	1.322	0,87	0,46	2.168	1,26	0,70	1.779	1,17	0,61
Equip. saúde	1.322	0,17	0,25	2.168	0,41	0,32	1.779	0,31	0,33
Escolas	1.322	3,19	1,76	2.168	1,93	1,22	1.779	2,54	1,72
Lixo a céu aberto	1.306	0,15	0,17	2.087	0,07	0,11	1.719	0,09	0,14
Energia elétrica	1.306	0,90	0,12	2.087	0,96	0,07	1.719	0,96	0,08
Água não tratada	1.306	0,34	0,28	2.087	0,37	0,30	1.719	0,34	0,31
Sal. médio	1.322	1,82	0,45	2.168	2,05	0,59	1.779	1,94	0,56
Tx. ocupação	1.322	0,11	0,15	2.168	0,19	0,14	1.779	0,21	0,75
PBF <i>per capita</i>	1.322	3,19	0,73	2.168	2,58	0,85	1.779	2,67	0,87
PIB <i>per capita</i>	1.307	9,30	0,71	2.146	9,56	0,72	1.758	9,49	0,70
Δ Escala de médicos*	1.322	0,38	0,29	2.168	0,07	0,05	1.779	-	-
População	1.307	12.790	13.460	2.168	67.380	325.472	1.779	12.343	20.856

Fonte: DATASUS, INEP, IPEA e RAIS. Elaboração própria. Nota: (*) Esta variável se refere à razão entre o número de médicos do PMM e o número de médicos já existente no município um ano antes do programa.

Na Tabela A.1 do Apêndice, apresenta-se a distribuição regional dos municípios para cada grupo. Observa-se que dentre as cidades das regiões Norte e Nordeste,

os tratados representam 53,2% e 32,2%, respectivamente. Destaca-se que estas são as regiões mais carentes do país em termos socioeconômicos e, como já salientado em estudo do IPEA (2010), também enfrentam maiores dificuldades de acesso a serviços de saúde para a população. O detalhamento do perfil dos tratados a partir das estatísticas descritivas sugere que o grupo de tratamento selecionado está de acordo com os municípios prioritários do programa.

4. ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Para inferir o impacto do Programa Mais Médicos sobre ICSAP, será utilizado o método de diferenças-em-diferenças ponderado por escore de propensão (*double difference matching*). Enquanto o diferenças-em-diferenças visa reduzir possíveis vieses de seleção por características não observáveis, o *Propensity Score Matching* (PSM), ao parear municípios semelhantes, minimiza os possíveis vieses decorrentes da distribuição de características observáveis e de ausência de suporte comum (Heckman, Ichimura e Todd, 1997).

4.1 Propensity Score Matching

No PSM utilizamos um modelo Logit para estimar a probabilidade dos municípios fazerem parte do PMM dado um vetor de características do período anterior ao tratamento ($X_{i,-1}$). Este vetor é composto por características socioeconômicas, regionais, de infraestrutura pública de saúde, de saneamento básico e do mercado de trabalho local em cada município.

Como já evidenciado na Tabela 1, os grupos eram bastante distintos em

características observáveis um ano antes da intervenção. Com o pareamento, torna-se possível comparar apenas as localidades que eram semelhantes, o que é desejável do ponto de vista da avaliação da política.

O pareamento por variáveis referentes ao período anterior é necessário por conta da grande adesão de municípios ao PMM em 2013. Com isso evitamos causar uma distorção nos resultados da análise uma vez que as características dos municípios poderiam ter sido afetadas pela intervenção já no ano inicial do programa.

O escore de propensão, formalmente definido como $\hat{P}(X) = \Pr(PMM_{i,0} = 1 | X_{i,-1})$, será utilizado para computar os pesos para balancear os municípios no grupo de controle, tornando na média este grupo semelhante aos tratados. No pareamento será empregado um estimador não paramétrico baseado em kernel⁹ e para testar o balanceamento do pareamento, serão adotados dois critérios de avaliação. O primeiro se refere à verificação da sobreposição da probabilidade de tratamento para ambos os grupos e o segundo ao teste t para igualdade de médias entre tratados e controles antes e depois do pareamento¹⁰.

4.2 Diferenças-em-Diferenças

O método de diferenças-em-diferenças requer informação dos tratados e controles antes e depois do programa. O efeito da intervenção é capturado pela diferença da diferença dos resultados, para tratados e controles, antes e após o

⁹ Também testamos o pareamento pelo método do vizinho mais próximo, com resultados igualmente satisfatórios. Entretanto, devido à significativa redução da amostra como resultado do mecanismo inerente a este processo de pareamento optou-se pela utilização de uma técnica não paramétrica (kernel).

¹⁰ Possíveis vieses de seleção por características observáveis serão mitigados à medida que estes critérios tenham sido satisfeitos.

tratamento. Dessa forma, visa-se controlar efeitos não observáveis relacionados ao tempo e às diferenças entre os grupos.

Denotando $t=1$ como o período posterior ao programa e $t=0$ como o anterior, o estimador de diferenças-em-diferenças é dado por:

$$DD_i = E[(Y_{i1}^1 - Y_{i0}^1) - (Y_{j1}^0 - Y_{j0}^0)] \quad (1)$$

onde Y_i e Y_j são a variável de resultado de um município tratado i e controle j , respectivamente.

4.3 Double Difference Matching

Após o pareamento, o modelo de diferenças-em-diferenças, ponderado pelos pesos obtidos com o PSM, estima o impacto do tratamento sobre os municípios pareados dentro de um suporte comum (denotado como C). Considerando dois períodos no tempo ($t = 0, 1$), a estimativa DDM_i para cada município de tratamento i é calculada por:

$$DDM_i = E[(Y_{i1}^1 - Y_{i0}^1) - \sum_{j \in C} W_{ij}(Y_{j1}^0 - Y_{j0}^0)] \quad (2)$$

onde W_{ij} é o peso dado o município j de controle, pareado ao município i de tratamento. Os pesos são iguais a 1 para os municípios tratados e $\frac{\hat{P}(X)}{1-\hat{P}(X)}$ para os controles.

Para captar o estimador DDM_i , estimaremos a seguinte equação, ponderada pelos pesos obtidos com o PSM:

$$ICSAP_{it} = \gamma + \beta(PósPMM_{it} \times PMM_i) + \theta_i + \varphi_t + \alpha_s \times t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

em que $ICSAP_{it}$ representa o número de internações por condições sensíveis à atenção primária no município i e período t , $PósPMM_{it}$ é uma dummy indicadora para o período posterior ao início do programa, PMM_i é uma dummy que indica se o município participou do PMM, θ_i é efeito fixo para município, φ_t é efeito fixo para ano, $\alpha_s \times t$ representa tendência linear por estado s , e ε_{it} é um termo de erro. O parâmetro de interesse, correspondente ao DDM_i , é o β , que é estimado por MQO.

Utilizaremos também uma abordagem mais flexível, em que estimamos o DDM_i para todos os anos, anteriores e posteriores ao Mais Médicos¹¹. Formalmente, tem-se:

$$ICSAP_{it} = \gamma + \sum_{j=1}^5 \beta_j(Ano_j \times PMM_i) + \theta_i + \varphi_t + \alpha_s \times t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

em que Ano_j representa uma variável dummy para cada ano entre 2010 e 2016, exceto para a categoria de referência. Todos os modelos utilizam erros padrão clusterizados à nível municipal, procurando corrigir uma possível auto-correlação dos erros em série, seguindo Bertrand, Duflo e Mullainatha (2004). Devido ao problema potencial de "*bad controls*", nossas especificações principais, (1) e (2), não consideram controles contemporâneos para as características municipais (Angrist e Pischke 2009).

Considerando que a adoção do PMM pode depender das condições prévias

¹¹ De acordo com Duflo (2001), os coeficientes para anos anteriores ao tratamento servem como um teste de robustez para avaliar se de fato os resultados estimados são reflexo do programa ou de outros choques que afetam tratados e controles de forma diferenciada ao longo do tempo.

de saúde do município ou de seu desempenho ao longo do tempo, a variável de tratamento pode ser endógena. Se a variável de tratamento for correlacionada apenas contemporaneamente com a variável dependente, o uso de efeitos fixos no modelo de *double difference matching* poderia resolver o problema. Entretanto, a endogeneidade pode ser preocupante se a adoção do PMM for relacionada com a dinâmica da variável dependente, como quando os municípios que já vinham experimentando melhoria nos indicadores de saúde (neste caso, ICSAP) são justamente aqueles com maior probabilidade de participação no programa. Esta situação faria sentido devido ao caráter auto seletivo do processo de adesão dos municípios ao PMM, que pode acabar direcionando médicos para as cidades cujos governos têm melhor capacidade de planejamento e comportamento proativo relacionado à saúde. Há de se considerar ainda que estes governos mais motivados podem também investir esforços em diferentes iniciativas de política social, o que pode acabar atribuindo ao PMM um efeito que na verdade se deve ao conjunto das intervenções. Tal situação configura outra forma de endogeneidade, relacionada a variáveis omitidas.

Para estimar a extensão da preocupação com a endogeneidade dinâmica, seguimos o procedimento de Galiani *et al.* (2005), que consiste na estimação da probabilidade de participação no tratamento em função da variável dependente em nível e em variação para o período anterior ao tratamento. Além disso, também foram consideradas as variáveis independentes, tanto em nível quanto em variação.

5. RESULTADOS

Com o objetivo de explorar os efeitos do programa sobre variáveis

diretamente relacionadas à sua implementação, apresenta-se na Tabela 2 uma estimação auxiliar na forma de diferenças-em-diferenças que considera como variável de resultado, em uma especificação, o número de médicos e, em outra, o número de equipamentos de saúde no município¹².

Tabela 2: Impacto do PMM sobre o número de médicos e também de equipamentos de saúde para todos os municípios que receberam médicos vinculados ao programa (Todos), tratados e pseudo-placebo

	Todos		Tratados		Pseudo-Placebo	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Pós PMM x PMM	0,062** (0,014)	0,005 (0,003)	0,127** (0,015)	0,003 (0,005)	0,021 (0,016)	0,006 (0,003)
Observações	31,614	31,614	17,808	17,808	23,682	23,682
R ²	0,05	0,03	0,05	0,01	0,01	0,03

Nota: Significativos a 1% (**) e 5% (*). A coluna (1) refere-se ao número de médicos e a coluna (2) à variável 'Equipamentos de saúde'. Regressões com efeito fixo para município, ano e tendência linear por estado. Erros padrões robustos (em parênteses) clusterizados no nível municipal.

Nota-se que os municípios que receberam médicos do programa tiveram um aumento de 0,062 médicos para cada mil habitantes no período posterior ao programa relativamente ao grupo de cidades não participantes do PMM. Em termos percentuais, o efeito estimado equivale a 2,8%, considerando que o nível médio de médicos neste grupo (Todos) um ano antes do programa era de 2.08¹³.

Quando se analisa somente o grupo de tratados *vis-à-vis* o de controle, observa-se um aumento sensivelmente maior: 13,6% ou 0,127 médicos para cada mil habitantes. Por outro lado, na estimação que considera o grupo de pseudo-placebo na comparação com o grupo de controle, o coeficiente, apesar de positivo,

¹² Formalmente, a equação estimada é: $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1(PósPMM_{it} \times PMM_i) + \theta_i + \varphi_t + \alpha_s \times t + \varepsilon_{it}$, em que Y_{it} representa o número de médicos ou de equipamentos de saúde para cada 1000 habitantes, $PósPMM$ é uma dummy indicadora para o período posterior ao início do programa, PMM é uma dummy que indica se o município participou do PMM, θ_i é efeito fixo para município, φ_t é efeito fixo para ano, $\alpha_s \times t$ representa tendência linear por estado s , e ε_{it} é um termo de erro. Erros padrões são estimados com cluster a nível municipal. O parâmetro de interesse, apresentado na Tabela 2, é o β_1 .

¹³ Para estimações mais detalhadas a respeito do efeito do programa sobre o número de médicos do PMM, ver Carillo e Féres (2017).

não se mostra estatisticamente significativo. Para a variável 'Equipamentos de saúde', os coeficientes de todos os grupos também foram positivos, porém não significativos.

Tais resultados sugerem que o grupo pseudo-placebo não parece ter experimentado uma mudança estatisticamente significativa na cobertura de médicos no período posterior ao PMM. Este é um resultado importante para a análise proposta, pois evidencia que apesar destes municípios integrarem o grupo de beneficiários do programa, não apresentaram efeito líquido de aumento de médicos. Sendo assim, mesmo que beneficiárias, estas cidades podem não ter observado melhoria nos indicadores de saúde por conta de efeitos potenciais do provimento de médicos no âmbito do PMM. Por fim, os resultados para equipamentos de saúde podem sugerir que o programa teve enfoque efetivamente no aumento do número de médicos, com participação menos expressiva na ampliação da oferta de infraestrutura de saúde.

Com o intuito de analisar os resultados sobre as internações para todo o grupo de municípios que receberam médicos do PMM, estimamos uma regressão que não discrimina os municípios tratados de acordo com a variação na escala de médicos experimentada pelo programa. Tal estimação é apresentada na Tabela 3. É possível notar que em nenhuma das três especificações os coeficientes referentes ao programa foram significativos. Por esse resultado, o PMM não teria impacto.

Um segundo exercício envolveu a estimação considerando apenas os grupos pseudo-placebo e controle. Os coeficientes também não foram significativos, sugerindo que a ausência de efeito da estimação anterior parece estar associada ao grupo de municípios que participaram do PMM, mas que não tiveram sensível mudança na oferta de médicos. Esta evidência é consistente com a ausência de

resultado verificada na regressão sobre o número de médicos para municípios do grupo pseudo-placebo. Diante destes achados, apresenta-se a seguir a análise dos efeitos do programa considerando a estratégia de identificação proposta.

Tabela 3: Impacto do PMM (DDM_i) sobre ICSAP para todos os municípios que receberam médicos do programa (Todos) e para o grupo placebo

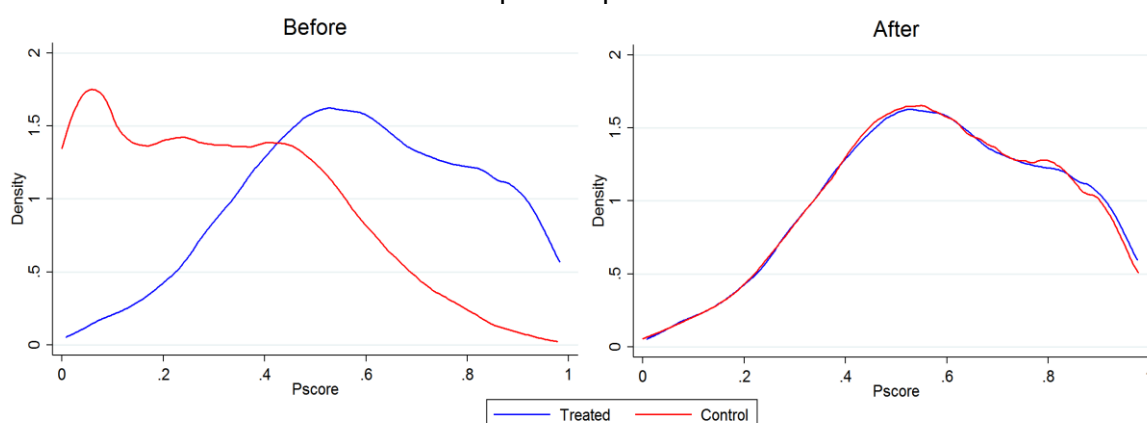
	Todos		Pseudo-Placebo	
	(1)	(2)	(1)	(2)
Pós PMM	-0,238 (0,235)	-	0,166 (0,263)	-
PMM 3 anos antes	-	(omitida)	-	(omitida)
PMM 2 anos antes	-	-0,394 (0,310)	-	-0,031 (0,209)
PMM 1 ano antes	-	0,056 (0,330)	-	0,124 (0,284)
PMM ano 1	-	0,040 (0,445)	-	0,311 (0,322)
PMM ano 2	-	-0,194 (0,450)	-	0,098 (0,367)
PMM ano 3	-	-0,257 (0,417)	-	0,127 (0,460)
Observações	29.112	29.112	22.350	22.350
R ² ajustado	0,81	0,82	0,91	0,91

Nota: Significativos a 1% (**) e 5% (*). Regressões com efeito fixo para município, ano, e tendência temporal linear por estado. Erros padrões robustos (em parênteses) clusterizados no nível municipal calculados com bootstraps a partir de 500 replicações.

A Figura 1 descreve a distribuição da probabilidade de tratamento para tratados e controles. Os municípios no grupo de tratados eram distintos dos municípios no grupo de controle em características observáveis. Após o pareamento, a distribuição de probabilidade estimada tornou-se muito semelhante entre os grupos. A Tabela A.1 do Apêndice mostra que antes do pareamento as variáveis apresentavam médias diferentes de acordo com o teste t. Com o pareamento, todas as variáveis atenderam o critério de balanceamento, com exceção da variável 'Escolas', permitindo obter estimativas mais seguras ao mitigar possíveis vieses de seleção.

Na Tabela A.1 ainda é possível verificar o que ocorreu com o Pseudo R^2 do modelo Logit após o pareamento. Como se nota, o pseudo R^2 diminuiu de 0.23 para 0.01 com a amostra pareada, o que indica que o poder explicativo das covariadas caiu, uma vez que não conseguem mais explicar as diferenças existentes entre os grupos e também a probabilidade de participação no programa. Por fim, os vieses médio e mediano também apresentam redução significativa.

Figura 1 – Distribuição da probabilidade de tratamento para tratados e controles – Antes e depois do pareamento



A Tabela 4 mostra os impactos dos PMM nos municípios tratados que receberam médicos durante o primeiro ano do programa. A especificação (1) indica que, após a intervenção, houve uma queda relativa nas cidades tratadas de 0,953 hospitalização por condições sensíveis à atenção primária por mil habitantes. A especificação (2) considera o estimador DDM_i para cada ano entre 2010 e 2016. Observa-se que o coeficiente estimado para o primeiro ano do programa não é estatisticamente significativo. Apesar disso, o coeficiente para o segundo ano indica uma queda relativa de 6% (0,697 em termos absolutos) nas ICSAP entre os tratados - considerando o nível médio de internação deste grupo um ano antes do programa (11,7). No ano seguinte, esse impacto é ainda maior: 13,6% (1,421 em termos

absolutos) menos hospitalizações entre as cidades beneficiárias.

Tabela 4: Impacto do PMM (DDM_i) sobre ICSAP para os municípios tratados que receberam médicos vinculados ao programa ao longo do PMM ano 1 (Ago/2013 –Jul/2014)

	(1)	(2)
Pós PMM	-0,953** (0,195)	-
PMM 3 anos antes	-	(omitida)
PMM 2 anos antes	-	-0,303 (0,200)
PMM 1 ano antes	-	-0,272 (0,258)
PMM ano 1	-	-0,519 (0,255)
PMM ano 2	-	-0,697* (0,273)
PMM ano 3	-	-1,421** (0,322)
Observações	16.950	16.950
R ² ajustado	0,86	0,86

Nota: Significativos a 1% (**) e 5% (*). Regressões com efeito fixo para município, ano, e tendência temporal linear por estado. Erros padrões robustos (em parênteses) clusterizados no nível municipal calculados com bootstraps a partir de 500 replicações.

Conforme apresentado na Seção 2, a adesão dos municípios ao PMM pode ser pensada em dois grandes ciclos de expansão: entre agosto de 2013 e dezembro de 2013 e entre janeiro de 2014 e julho de 2014. Considerando isto, separamos os municípios tratados em dois grupos: aqueles que receberam médicos ligados ao programa em 2013 e aqueles que os receberam no primeiro semestre de 2014.

A Tabela 5 apresenta o impacto causal do PMM para cada grupo. O estimador para o primeiro ano do programa ainda não é estatisticamente significativo. No entanto, o coeficiente de (1) é maior para o grupo de municípios que receberam médicos ligados ao PMM em 2013. Para este grupo, a queda relativa nas internações evitáveis foi de 9,4% (1.110 em termos absolutos) contra 6,4% (0,753 em absoluto termos) para as cidades que receberam médicos em 2014. Esses resultados indicam que as cidades que tiveram mais tempo de exposição ao PMM

apresentaram uma maior redução nas hospitalizações do que as cidades que aderiram ao PMM mais tarde.

A partir do segundo ano, os efeitos de PMM se tornam perceptíveis. Para o primeiro grupo, houve uma redução de 6,4% (0,755 em termos absolutos) nas ICSAP no 'PMM ano 2' e de 12,8% (1,53 em termos absolutos) no 'PMM ano 3'. Para o segundo grupo, a redução relativa nas internações evitáveis foi de 6% (0,717 em termos absolutos) e 11,4% (1,342 em termos absolutos), respectivamente.

Tabela 5: Impacto do PMM (DDM_i) sobre ICSAP para os municípios tratados que receberam médicos vinculados ao programa em dois períodos distintos do PMM ano 1

	Ago/2013 – Dez/2013		Jan/2014 – Jul/2014	
	(1)	(2)	(1)	(2)
Pós PMM	-1,110** (0,276)	-	-0,753** (0,271)	-
PMM 3 anos antes	-	(omitida)	-	(omitida)
PMM 2 anos antes	-	-0,304 (0,198)	-	-0,045 (0,246)
PMM 1 ano antes	-	-0,250 (0,289)	-	-0,079 (0,312)
PMM ano 1	-	-0,667 (0,405)	-	-0,219 (0,321)
PMM ano 2	-	-0,755* (0,321)	-	-0,717* (0,356)
PMM ano 3	-	-1,530** (0,458)	-	-1,342** (0,377)
Observações	15.048	15.048	11.988	11.988
R2 ajustado	0,86	0,87	0,87	0,88

Nota: Significativos a 1% (**) e 5% (*). Regressões com efeito fixo para município, ano, e tendência temporal linear por estado. Erros padrões robustos (em parênteses) clusterizados no nível municipal calculados com bootstraps a partir de 500 replicações.

6. ANÁLISE DE ROBUSTEZ

Nas especificações (3) das Tabelas 4 e 5 estimaram-se também os coeficientes DDM para os três períodos anteriores ao programa. Os parâmetros

foram estatisticamente não significantes, o que denota, em média, não haver diferença entre tratados e controles para a trajetória da variável ICSAP nos anos anteriores ao PMM. Para complementar a análise, apresenta-se na Figura B.1 do Apêndice a evolução da variável de resultado ao longo do tempo em municípios tratados e não tratados. A figura corrobora a hipótese de tendência paralela do diferenças-em-diferenças. Tais estratégias serviram como um teste de robustez para confirmar que os resultados estão captando o efeito do Mais Médicos sobre as internações e não outros choques que poderiam diferenciar os grupos de tratamento e controle ao longo do tempo, uma vez que a variável de resultado só se diferenciou entre os mesmos após o início da intervenção.

As estimações realizadas na Tabela 3 sobre o grupo pseudo-placebo serviram também como teste de falseamento. Conforme sugerido por Imbens (2004), para avaliarmos se os resultados da avaliação não são espúrios, uma prática comum na literatura de inferência causal é estimar os resultados usando como placebo do tratamento um grupo que não sofreria os efeitos da intervenção. Como mostrado na Tabela 2, o grupo pseudo-placebo, apesar de beneficiário do programa, não demonstrou aumento estatisticamente significativo no número de médicos após o início do PMM. Deste modo, este parece ser um grupo apropriado para esta avaliação e nossas evidências indicam de fato a ausência de efeito do programa para estas cidades.

Tendo em vista uma possível preocupação nas estimações com relação à endogeneidade por variável relevante omitida, nas Tabelas B.2 e B.3 apresentam-se os resultados das regressões que consideram controles contemporâneos para as características municipais. Os resultados são muito semelhantes aos da Seção 5, tanto em magnitude quanto em significância estatística.

Por fim, na Tabela B.4 apresentam-se os determinantes da participação dos municípios no programa com o objetivo de testar a hipótese da endogeneidade dinâmica entre ICSAP e a variável referente ao PMM. Os coeficientes relativos ao ICSAP tanto em nível para o ano anterior ao programa quanto em variação nos três anos anteriores não são significativos, indicando não haver correlação entre a adesão no programa e o comportamento contemporâneo e dinâmico da variável dependente.

7. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os resultados encontrados neste artigo indicam que o PMM teve impacto na redução de internações hospitalares por condições sensíveis à atenção primária em municípios brasileiros carentes em termos de oferta de saúde pública. A partir dos coeficientes da Tabela 4 para o terceiro ano de programa (-1,4) podemos analisar a queda bruta aproximada no número de internações hospitalares. Considerando que os municípios tratados tinham, aproximadamente, 13 mil habitantes em média, estima-se que após três anos de programa, o PMM contribuiu para uma diminuição de 23.148¹⁴ internações. Em termos monetários, equivale a uma economia de R\$ 20.178.901,80, se considerarmos o custo médio das internações hospitalares referentes às enfermidades contidas na variável de resultado proposta neste trabalho para os municípios do grupo de tratamento^{15,16}.

¹⁴ Utilizaram-se para o cálculo 1,286 municípios tratados restantes após o pareamento necessário para o Double Difference Matching. O exercício consistiu em fazer a seguinte operação: $\frac{13,000}{1,000} \times 1,4 \times 1,286$.

¹⁵ Informação obtida no DATASUS. Foi considerado o custo médio das internações referentes a agosto de 2016, equivalente a R\$ 871,73.

Os resultados obtidos estão em linha com outros estudos da literatura sobre esse tema que, apesar de não utilizarem metodologias de impacto causal, apontam para uma relação inversa entre a oferta de médicos e ICSAP (Parchman e Culler 1994; Basu, Friedman e Burstin 2002; Laditka, Laditka e Probst 2005; Ansari, Laditka e Laditka 2006). No Brasil, destaca-se a magnitude desta relação a partir do estabelecimento do PMM, já que para as cidades tratadas, houve uma queda no nível de internações a partir do segundo ano de programa, sugerindo que o provimento de médicos tem um efeito bastante rápido sobre essa variável. Santos et al (2017), embora utilizando uma estratégia distinta para identificar os municípios tratados, também encontrou efeito positivo do programa já nos primeiros anos sobre internações evitáveis.

Em termos de efetividade da política pública, os resultados apresentados neste trabalho são ainda mais relevantes ao considerar que a variável ICSAP também é entendida como um indicador de acessibilidade e eficácia geral da atenção básica de saúde de um país (Institute of Medicine 1993; Bindman *et al.* 1995; Starfield, Shi, e Macinko 2005; Ansari, Laditka, e Laditka 2006; Brazilian Ministry of Health 2008). Sendo assim, o Programa Mais Médicos parece ser fundamental para o fortalecimento da atenção primária de saúde no Brasil, principalmente se considerado outro resultado encontrado: o efeito crescente do programa ao longo dos seus primeiros anos de vigência – resultado este em consonância com Rocha e Soares (2010) na avaliação de outro programa brasileiro de saúde pública, o Programa Saúde na Família¹⁷.

¹⁶ Uma análise de custo-benefício mais apurada não é possível de ser realizada uma vez que não temos informações detalhadas a respeito dos gastos com o programa e para grande parte de suas frentes de atuação esperam-se resultados apenas no longo prazo.

¹⁷ Na avaliação de oito anos deste programa, os autores encontraram efeitos persistentes, sugerindo que as ações na atenção primária tendem a produzir resultados permanentes ao longo do tempo. O

Em relação aos impactos do Mais Médicos, espera-se que os resultados sejam maiores no curto prazo para as doenças agudas. Ainda assim, como pontuam Macinko, Dourado e Guanais (2011), a atenção primária exerce papel fundamental na prevenção de doenças crônicas¹⁸. Neste sentido, o PMM também é importante para o controle destas doenças. O Quadro A.2 resume as principais ações desempenhadas na atenção primária para este propósito. Como pode ser visto, a maioria destas ações são preventivas, como o controle de pressão arterial, o monitoramento da glicemia, a orientação de dieta e atividade física, etc. Uma vez que os cuidados médicos preventivos exigem tempo, são esperados efeitos mais importantes nas doenças crônicas em um prazo mais longo.

Outros mecanismos potenciais para os resultados são descritos por Laditka (2004). De acordo com o autor, asma, diabetes, doenças pulmonares e cardíacas exemplificam algumas das doenças crônicas cuja internação pode ser prevenida, em parte, com a simples receita de fármacos ou com a educação do paciente por parte de um médico da atenção básica. Outras enfermidades agudas, como por exemplo, pneumonia e infecções no trato urinário e no rim, podem também ser prevenidas, sem a necessidade de internação, com a receita de antibióticos por parte de um profissional médico.

Todavia, os resultados achados neste artigo também apontam para a necessidade de um debate mais aprofundado sobre a focalização de médicos em regiões mais carentes. Como já destacado, o Programa Mais Médicos foi intitulado com o objetivo de corrigir as iniquidades regionais em torno da distribuição de

mesmo se espera do PMM, principalmente devido à semelhança em relação ao caráter preventivo da atuação dos médicos.

¹⁸ Segundo os autores, 80% das doenças cardíacas, derrames e diabetes tipo II poderiam ser prevenidos, eliminando-se fatores de risco comuns, como o uso do tabaco, a alimentação inadequada, o sedentarismo e o uso nocivo do álcool.

médicos no território nacional brasileiro. Como ponto positivo, destaca-se que as cidades que tiveram uma sensível mudança de escala na oferta de médicos devido ao PMM foram justamente aquelas mais carentes em características socioeconômicas e em termos de oferta de saúde pública. Entretanto, há um número superior de cidades recebendo médicos do programa que não se enquadram nessas características.

Corroborando para esta discussão, as estimações causais auferidas neste estudo apontaram para um efeito positivo do PMM apenas sobre os municípios tratados, enquanto que efeitos sobre os municípios pseudo-placebo não foram encontrados. Sendo assim, tais resultados sugerem que o debate mundial acerca de políticas de oferta de médicos seja pautado pela redução das inequidades na distribuição geográfica destes profissionais (Goodman 2004; Luo, Wang, e Douglass 2004; Matsumoto *et al.* 2010; Ono, Schoenstein, e Buchan 2014).

A contribuição deste estudo está em apresentar evidências que podem ir além da avaliação do Programa Mais Médicos. Os resultados aqui apontados atestam que, no Brasil, o provimento e a realocação de médicos podem impactar positivamente no desempenho do sistema básico de saúde, contribuindo para a formulação de políticas públicas relacionadas ao redor do mundo.

Ainda que não seja o foco deste trabalho avaliar as duas outras frentes de atuação do PMM além do provimento de médicos, uma discussão de seus potenciais resultados é importante para uma análise mais completa do programa. Como uma política de longo prazo, o PMM objetiva investir cerca de R\$ 5 bilhões (US\$ 1,3 bilhões) na reforma e construção de unidades básicas de saúde. Mesmo que esta intervenção possa potencializar os efeitos do provimento de médicos, ainda não há informações sobre os resultados dessa frente de atuação como um todo.

No âmbito da formação de médicos brasileiros, a meta do PMM era abrir 11,5 mil novas vagas de medicina até 2017. Os dados do Ministério de Saúde revelam, contudo, que esta meta não foi atingida, sendo criadas 8,1 mil vagas de graduação por conta do programa no mesmo período. Há de se considerar que esta é uma frente de atuação que pode contribuir para a resolução do problema de carência de médicos apenas em um período mais remoto (7 a 10 anos) e, sendo assim, é complementar ao recrutamento de profissionais formados em outros países para atuação no programa no curto prazo (Moullan e Chojnicki 2017).

Esta medida também foi necessária uma vez que no Brasil não havia focalização da formação médica na Atenção Básica antes do PMM e também pelo fato de que as condições de trabalho não estimulavam os médicos brasileiros a trabalharem em regiões mais carentes. A rotatividade de médicos nas UBS era um problema recorrente nos municípios antes do programa, seja por problemas na infraestrutura das mesmas, seja por salários pouco atrativos para manter o profissional longe das grandes cidades.

Nesse sentido, outra relevante modificação induzida pelo programa a partir de 2013 visa alterar este quadro: a reestruturação do currículo do curso de Medicina no Brasil para todas as escolas médicas novas e existentes. O centro da mudança é uma maior focalização do ensino na Atenção Básica da saúde pública, refletida em (i) obrigatoriedade de realização de um período de 2 anos de atuação em UBS por parte dos alunos de Medicina durante a graduação e (ii) conclusão de pelo menos um ano de especialização em Medicina da Família durante a residência médica. Todos estes aspectos visam aprimorar no longo prazo os resultados do PMM sobre a cobertura assistencial de saúde pública e podem ser explorados em pesquisas futuras com o propósito de prover uma avaliação mais ampla sobre o programa.

APÊNDICE A – DADOS

A variável de resultado, internações por condições sensíveis à atenção primária, foi obtida no Departamento de Informática do SUS (DATASUS) a partir das enfermidades contidas na Portaria nº 221 de 2008 do Ministério da Saúde. As demais variáveis de saúde pública (médicos, leitos, estabelecimentos de saúde, profissionais de saúde e equipamentos de saúde) assim como as de saneamento (percentual de domicílios cadastrados na Atenção Básica com energia elétrica, lixo a céu aberto e sem tratamento de água) foram também obtidas no DATASUS. O número de escolas nos municípios foi obtido no Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP); o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* e as transferências oriundas do Programa Bolsa Família (PBF) *per capita* no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA); e o salário médio e a taxa de ocupação na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho. Os dados referentes ao número de médicos do PMM em cada município foram obtidos por meio de solicitação de acesso à informação ao Ministério da Saúde.

Quadro A.1 – Descrição das variáveis

Variável	Período	Descrição
ICSAP	2010-2016	Internações por condições sensíveis à atenção primária para cada 1.000 habitantes, por local de residência ¹⁹
Lixo a céu aberto	2010-2016	Percentual de domicílios cadastrados na Atenção Básica com lixo a céu aberto.
Energia elétrica	2010-2016	Percentual de domicílios cadastrados na Atenção Básica com energia elétrica.
Água não tratada	2010-2016	Percentual de domicílios cadastrados na Atenção Básica com água tratada.
Profissionais da saúde	2010-2016	Número de profissionais de saúde, exceto médicos, para cada 1.000 habitantes.
Equipamentos de saúde	2010-2016	Número de equipamentos de saúde a cada 1.000 habitantes.
Médicos	2010-2016	Número de médicos, exceto médico veterinário, para cada 1.000 habitantes - desconsiderando-se os médicos vinculados ao PMM.
Leitos	2010-2016	Número de leitos para cada 1.000 habitantes.
Estabelecimentos de saúde	2010-2016	Número de estabelecimentos de saúde por 1.000 habitantes.
Escolas	2010-2016	Número de escolas públicas para cada 1.000 habitantes.
Taxa de ocupação	2012	Percentual de ocupados sobre o total da população, considerando-se vínculos ativos em 31/12 de cada ano.
Salário médio	2012	Valor da remuneração média, medida em salários mínimos, referente ao mês de dezembro, considerando-se somente vínculos ativos em 31/12 de cada ano.
PIB <i>per capita</i>	2012	Logaritmo natural do Produto Interno Bruto (PIB) <i>per capita</i> a valores de 2012.
PBF <i>per capita</i>	2012	Logaritmo natural das transferências <i>per capita</i> oriundas do Programa Bolsa Família ²⁰ a valores de 2012.
Dummies UF	2012	Variáveis binárias para os 27 estados brasileiros.

Fonte: DATASUS, INEP, IPEA e RAIS. Elaboração própria

¹⁹ Anemia por deficiência de ferro, Diabetes mellitus, Desnutrição, Deficiência de vitamina A, Outras deficiências vitamínicas, Sequelas de desnutrição e de outras deficiências nutricionais, Depleção de volume, Epilepsia, Otite média e outros transtornos no ouvido médio e da mastóide, Febre reumática aguda, Hipertensão essencial (primária), Outras doenças hipertensivas, Insuficiência cardíaca, Outras doenças do coração, Faringite aguda e amigdalite aguda, Outras infecções agudas das vias aéreas superiores, Pneumonia, Bronquite aguda e bronquiolite aguda, Asma, Infecções da pele e do tecido subcutâneo, Outras doenças da pele e do tecido subcutâneo, Cistite, Outras doenças do aparelho urinário, Salpingite e ooforite, Doença inflamatória do colo do útero, Outras doenças inflamatórias nos órgãos pélvicos femininos.

Tabela A.1: Distribuição regional dos municípios para os grupos de tratamento, pseudo-placebo e controle

Região	Tratado		Placebo		Controle		Total (D)
	Nº (A)	% (A)/(D)	Nº (B)	% (B)/(D)	Nº (C)	% (C)/(D)	
Norte	235	53,29	105	23,81	101	22,90	441
Nordeste	547	32,25	666	39,27	483	28,48	1696
Centro-Oeste	100	23,36	170	39,72	158	36,92	428
Sul	228	19,91	572	49,96	345	30,13	1145
Sudeste	212	13,60	655	42,01	692	44,39	1559

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Ministério da Saúde. Nota: N° refere-se ao número de municípios em cada grupo.

Quadro A.2: Doenças crônicas e principais ações de tratamento na Atenção Primária

Doenças Crônicas Não Transmissíveis	Principais ações da Atenção Primária
Cânceres Evitáveis (mama, cervical, colo, próstata, pulmões)	Exames periódicos, cessação do tabagismo, orientação de dietas e exercícios, coordenação da atenção a outro nível (incluindo testes de diagnósticos não disponíveis em atenção primária).
Diabetes	Monitoramento da glicose no sangue, medicamentos para diminuir a glicose, controle de fatores de risco cardiovascular, coordenação da atenção a outro nível e medicamentos.
Hipertensão	Controle da pressão arterial; prescrição e adesão aos medicamentos anti-hipertensivos; cessação do tabagismo, orientação de dietas e exercícios; coordenação da atenção a outro nível e medicamentos.
Outras doenças cardiovasculares (angina, AMI)	Controle da pressão arterial; prescrição e adesão aos medicamentos anti-hipertensivos e hipolipemiantes; cessação do tabagismo, orientação de dietas e exercícios, coordenação da atenção a outro nível.
Doenças cerebrovasculares (derrame)	Monitoramento da pressão arterial; prescrição e adesão aos medicamentos; cessação do tabagismo, orientação de dietas e exercícios, coordenação da atenção a outro nível, reabilitação pós-AVC.
Asma	Avaliação do controle da asma, monitorar o uso de inalador, a coordenação da atenção a outro nível e medicamentos.
Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica	Aconselhamento para cessação do tabagismo; referência e coordenação de diagnósticos, atenção especializada e medicamentos.

Fonte: adaptado de Macinko, Dourado e Guanais (2011).

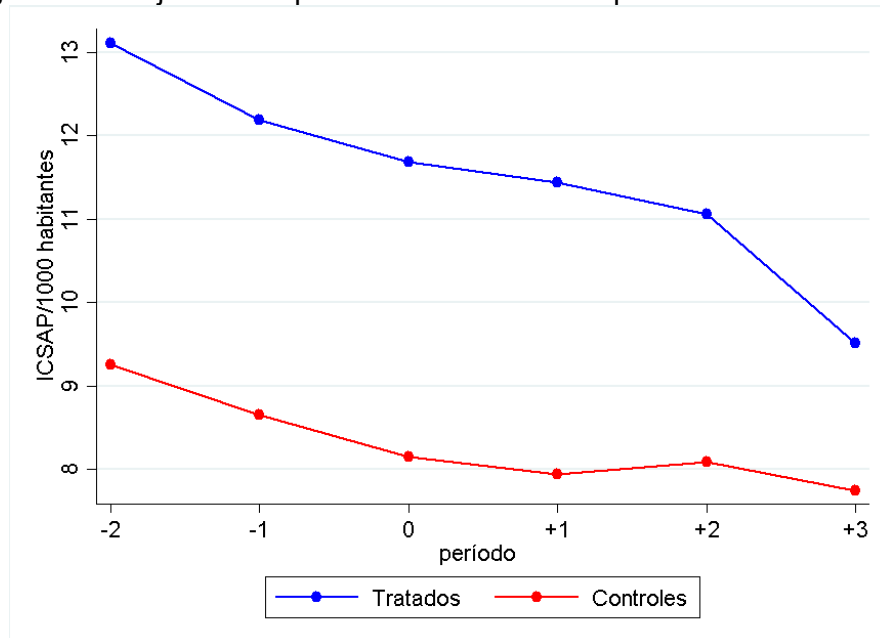
APÊNDICE B – ROBUSTEZ

Tabela B.1: Teste para igualdade de médias entre tratados e controles antes e depois do pareamento

Variáveis	Antes do Matching			Depois do Matching		
	Tratados	Controles	p> t	Tratados	Controles	p> t
População	12.923	12.149	0,356	12.567	12.468	0.901
Escolas	3,201	2,596	0,000	3,193	3.350	0.042
Lixo a céu aberto	0,157	0,088	0,000	0,157	0.156	0.789
Energia elétrica	0,903	0,956	0,000	0,905	0.903	0.651
Água não tratada	0,338	0,347	0,432	0,341	0.337	0.717
Médicos	0,925	1,876	0,000	0,933	0.963	0.202
Leitos	0,900	1,497	0,000	0,895	0.873	0.670
Estab. saúde	0,869	1,170	0,000	0,877	0.895	0.327
Prof. saúde	2,883	4,055	0,000	2,902	2.977	0.187
Equip. saúde	0,170	0,297	0,000	0,170	0.171	0.947
Sal. médio	1,824	1,911	0,000	1,821	1.809	0.506
Tx. ocupação	0,123	0,212	0,000	0,122	0.101	0.451
PBF <i>per capita</i>	3,200	2,708	0,000	3,193	3.164	0.306
PIB <i>per capita</i>	9,295	9,467	0,000	9,296	9.290	0.842
Dummy UF1	0,016	0,022	0,213	0,016	0.015	0.819
Dummy UF2	0,038	0,001	0,000	0,026	0.024	0.721
Dummy UF3	0,009	0,001	0,001	0,008	0.011	0.422
Dummy UF4	0,109	0,029	0,000	0,111	0.091	0.097
Dummy UF5	0,052	0,010	0,000	0,053	0.057	0.615
Dummy UF6	0,005	0,013	0,019	0,005	0.005	0.934
Dummy UF7	0,030	0,042	0,074	0,030	0.032	0.837
Dummy UF8	0,068	0,032	0,000	0,069	0.070	0.963
Dummy UF9	0,118	0,227	0,000	0,120	0.113	0.584
Dummy UF10	0,012	0,011	0,792	0,012	0.011	0.896
Dummy UF11	0,025	0,027	0,770	0,025	0.025	0.944
Dummy UF12	0,054	0,010	0,000	0,055	0.045	0.270
Dummy UF13	0,043	0,057	0,098	0,044	0.046	0.798
Dummy UF14	0,024	0,021	0,531	0,025	0.019	0.371
Dummy UF15	0,074	0,058	0,080	0,076	0.079	0.738
Dummy UF16	0,056	0,058	0,750	0,057	0.055	0.900
Dummy UF17	0,025	0,045	0,005	0,025	0.037	0.085
Dummy UF18	0,025	0,001	0,000	0,022	0.022	0.940
Dummy UF19	0,071	0,081	0,326	0,072	0.084	0.269
Dummy UF20	0,048	0,055	0,357	0,049	0.050	0.852
Dummy UF21	0,017	0,014	0,523	0,018	0.017	0.852
Dummy UF22	0,034	0,139	0,000	0,035	0.036	0.945
Dummy UF23	0,035	0,046	0,151	0,036	0.035	0.889
Dummy UF24	0,013	0,002	0,000	0,013	0.020	0.146
Amostra	Pseudo R2		p>chi2	Média Viés		Mediana Viés
Não Pareada	0,23		0,000	22,7		17,4
Pareada	0,01		0,940	2,2		1,3

Nota: p>|t| refere-se ao p-valor do teste de diferença de médias para os grupos. p>chi2 refere-se ao p-valor do teste da razão de verossimilhança.

Figura B.1: Trajetória temporal da variável ICSAP para tratados e controles



Nota: os períodos referem-se aos anos anteriores e posteriores ao início do programa, sendo o período zero equivalente ao 'PMM 1 ano antes' das Tabelas 2 e 3.

Tabela B.2: Impacto do PMM (DDM_i) sobre ICSAP para os municípios tratados que receberam médicos vinculados ao programa ao longo do PMM ano 1 (Ago/2013 –Jul/2014)

	(1)	(2)
Pós PMM	-0,785** (0,205)	-
PMM 3 anos antes	-	(omitida)
PMM 2 anos antes	-	-0,225 (0,187)
PMM 1 ano antes	-	-0,170 (0,256)
PMM ano 1	-	-0,370 (0,283)
PMM ano 2	-	-0,818* (0,326)
PMM ano 3	-	-1,322** (0,420)
Observações	15.770	15.770
R² ajustado	0,87	0,87

Nota: Significativos a 1% (**) e 5% (*). Regressões com efeito fixo para município, ano, e tendência temporal linear por estado. Especificações (1) e (2) com vetor de controles: equipamentos de saúde/1000 hab., outros médicos/1000 hab., outros profissionais de saúde/1000 hab., leitos/1000 hab., estabelecimentos de saúde/1000 hab., escolas/1000 hab., percentual de casas com energia elétrica, água não tratada e lixo a céu aberto. Erros padrões robustos (em parênteses) clusterizados no nível municipal calculados com bootstraps a partir de 500 replicações.

Tabela B.3: Impacto do PMM (DDM_i) sobre ICSAP para os municípios tratados que receberam médicos vinculados ao programa em dois períodos distintos do PMM ano 1

	Ago/2013 –Dez/2013		Jan/2014 –Jul/2014	
	(1)	(2)	(1)	(2)
Pós PMM	-0,923** (0,266)	-	-0,656* (0,264)	-
PMM 3 anos antes	-	(omitida)	-	(omitida)
PMM 2 anos antes	-	-0,230 (0,207)	-	-0,030 (0,237)
PMM 1 ano antes	-	-0,125 (0,279)	-	-0,065 (0,303)
PMM ano 1	-	-0,563 (0,337)	-	-0,206 (0,338)
PMM ano 2	-	-0,821* (0,424)	-	-0,805* (0,391)
PMM ano 3	-	-1,400** (0,478)	-	-1,249** (0,483)
<i>Observações</i>	14.026	14.026	11.139	11.139
<i>R² ajustado</i>	0,87	0,87	0,90	0,88

Nota: Significativos a 1% (**) e 5% (*). Regressões com efeito fixo para município, ano, e tendência temporal linear por estado. Especificações (1) e (2) com mesmo vetor de controle da tabela anterior. Erros padrões robustos (em parênteses) clusterizados no nível municipal calculados com bootstraps a partir de 500 replicações.

Tabela B.4: Estimação por Logit da probabilidade de participar do PMM, PMM 1 ano antes

<i>Covariadas variantes no tempo</i>		<i>Variáveis medidas no PMM 1 ano antes</i>	
Δ ICSAP	-0,001 (0,19)	ICSAP	-0,005 (0,94)
Δ Lixo a céu aberto	0,743 (0,48)	Lixo a céu aberto	0,465 (0,91)
Δ Energia Elétrica	-1,477 (0,81)	Energia Elétrica	-1,115 (1,67)
Δ Água não tratada	-0,055 (0,07)	Água não tratada	-0,129 (0,55)
Δ Profissionais de saúde	0,125 (1,86)	Profissionais de saúde	-0,029 (0,69)
Δ Equipamentos de saúde	0,126 (0,21)	Equipamentos de saúde	0,295 (1,49)
Δ Médicos	-0,101 (0,70)	Médicos	-0,996** (9,75)
Δ Leitos	-0,077 (0,13)	Leitos	-0,077* (2,33)
Δ Estabelecimentos de saúde	-0,301 (1,20)	Estabelecimentos de saúde	-0,187 (1,44)
Δ Escolas	0,019 (0,60)	Escolas	0,024 (0,74)
		Taxa de ocupação	-0,000 (1,75)
		Salário médio	-0,008 (0,70)
		PIB <i>per capita</i>	0,093 (1,03)
		PBF <i>per capita</i>	0,399** (3,83)
Observações		2.913	
Pseudo R2		0,23	

Nota: Significativos a 1% (**) e 5% (*). Foram incluídas *dummies* para os estados. As variações consideradas abrangem o período do PMM 3 anos antes até o PMM 1 ano antes. Em parênteses, estatística z.

REFERÊNCIAS

Angrist, J. D.; Pischke. J. D. 2008. *Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion*. Princeton University Press.

Ansari, Z.; Laditka, Jn.; Laditka, SB. 2006. Access to health care and hospitalization for ambulatory care sensitive conditions. *Medical Care Research and Review*, 63(6): 719-741.

Association of American Medical Colleges - AAMC. *The Complexities of Physician Supply and Demand: Projections from 2014 to 2025 - Final report (2016 update)*. Washington, DC, USA: Association of American Medical Colleges, 2016.

Bärnighausen, T, Bloom, D. E. 2009. Financial incentives for return of service in underserved areas: a systematic review. *BMC health services research*, 9(1):86.

Basu, J; Friedman B; Burstin H. 2002. Primary care, HMO enrollment, and hospitalization for ambulatory care sensitive conditions: A new approach. *Medical Care*. 40(12): 1260–69.

Bento da Silva, T. R. , do Vale e Silva, J., Veríssimo Pontes, A. G., da Cunha, A. T. R. 2016. Service users' perceptions of the Mais Médicos (More Doctors) Program in the Municipality of Mossoró, Brazil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 21(9):2861-2869.

Bertrand, M.; Duflo, E.; Mullainatha, S. 2004. How Much Should We Trust Differences-in-Differences Estimates? *Quarterly Journal of Economics*, 119(1): 249-75.

Bindman, A. B., K. Grumbach, D. Osmond, M. Komaromy, K. Vranizan, N. Lurie, J. Billings, and A. Stewart. 1995. Preventable Hospitalization and Access to Health Care. *Journal of the American Medical Association*. 274 (4): 305–11.

Brasil. Lei n. 12.871, 10/22/2013: “Institui o Programa Mais Médicos, altera a lei 8.745, de 09 de dezembro de 1993, e nº 6.932, de 7 de julho de 1981, e dá outras providências”. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011/2014/2013/Lei/L12871.htm>.

Brasil. 2015. Programa mais médicos – dois anos: mais saúde para os brasileiros. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/programa_mais_medicos_dois_anos.pdf>

Brasil. 2008. Portaria nº 221, 04/17/2008. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2008/prt0221_17_04_2008.html>

Carillo, B. ; Féres, J. G. 2017. More Doctors, Better Health? Evidence from a Physician Distribution Policy. Série Estudos Econômicos CAEN nº 20.

Division of Health Care Finance and Policy, State of Massachusetts. 1995. *Improving primary care: Using preventable hospitalization as an approach*. Boston, MA: Division of Health Care Finance and Policy.

Dolea C, Stormont L, Braichet Jm. 2010. Evaluated Strategies To Increase Attraction And Retention Of Health workers in remote and rural areas. *Bull World Health Organ*. 88(5):379-85.

Duflo, E. 2001. Schooling and Labor Market Consequences of School Construction in Indonesia: Evidence from an Unusual Policy Experiment. *American Economic Review*, 91(4): 795–813.

Girardi, S. N., Stralen, A. C. D. S. V., Cella, J. N., Wan Der Maas, L., Carvalho, C. L., Faria, E. D. O. 2016. Impact of the Mais Médicos (More Doctors) Program in reducing physician shortage in Brazilian Primary Healthcare. *Ciência & saúde coletiva*. 21(9):2675-2684.

Goodman, D. C. 2004. 'Twenty-Uno Trends in Regional Variations in the U.S. Physician Workforce. *Health Affairs* 23: W90–W97

Heckman, J.; Ichimura, H.; Todd, P. 1997. Matching as an econometric evaluation estimator: Evidence from evaluating a job training programme. *The Review of Economic Studies*, 64(4), 605-654.

Imbens, G.W. 2004. Nonparametric estimation of average treatment effects under exogeneity: a review. *Review of Economics and statistics*, 86(1): 4-29.

Institute of Medicine. 1993. *Access to health care in America*. Edited by M. Millman. Washington, DC: National Academy Press.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). 2010. *Presença do Estado no Brasil: federação, suas unidades e municipalidades*. 2º ed. Brasília, Brasil: IPEA.

Kemper, E.S.; Mendonça, A.V.M.; Souza, M.F. 2016. The Mais Médicos (More Doctors) Program: panorama of the scientific output. *Ciência & Saúde Coletiva*, 21(9): 2785-2796.

Laditka, J.M. 2004. Physician supply, physician diversity, and outcomes of primary health care for older persons in the United States. *Health & Place*. 10:231–244

Laditka, J; Laditka, S. B; Probst, J. 2005. More may be better: Evidence that a greater supply of primary care physicians reduces hospitalization for ambulatory care sensitive conditions. *Health Services Research*. 40(4): 1148–66.

Luo, W., Wang F., Douglass, C. 2004. Temporal Changes of Access to Primary Health Care in Illinois (1990–2000) and Policy Implications. *Journal of Medical Systems*, 28(3): 287–99.

Macinko, J; De Souza, M. F; Guanais, F. C; Simões, C. 2007. Going to scale with community-based primary care: an analysis of the family health program and infant mortality in Brazil, 1999–2004. *Social science & medicine*, 65(10): 2070-2080.

Macinko, J; Dourado, I; Guanais, F. 2011. Doenças crônicas, Atenção Primária e Desempenho dos Sistemas de Saúde: diagnósticos, instrumentos e intervenções. Textos para Debate BID (IDB-DP-189).

Matsumoto, M., Inoue, K., Bowman, R., Noguchi, S., Toyokawa, S., & Kajii, E. 2010. Geographical distributions of physicians in Japan and US: Impact of healthcare system on physician dispersal pattern. *Health Policy*, 96(3), 255-261.

Moullan, Y.; Chojnicki, X. 2017. Is there a 'pig cycle' in the labour supply of doctors? How training and immigration policies respond to physician shortages. *IMI Working Paper* n. 132, University of Oxford.

Oliveira, J. P. A; Sanchez, M. N; Santos, L. M. P. 2016. The Mais Médicos (More Doctors) Program: the placement of physicians in priority municipalities in Brazil from 2013 to 2014. *Ciência & Saúde Coletiva*, 21(9): 2719-2727.

Ono, T; Schoenstein, M; Buchan, J. 2014. Geographic Imbalances in Doctor Supply and Policy Responses. *OECD Health Working Papers*, 69.

Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD. 2013. *Health at a Glance 2013: OECD Indicators*. Paris: OECD Publishing.

Organisation for Economic Co-Operation and Development – OECD. 2016. *Health Workforce Policies in OECD countries: right jobs, right skills, right places*. Paris: OECD Publishing.

Parchman, L.; S. Culler. 1994. Primary Care Physicians and Avoidable Hospitalizations. *Journal of Family Practice*. 39(2): 123–9.

Rocha, R.; Soares, R. R. 2010. Evaluating the impact of community-based health interventions: evidence from Brazil's Family Health Program. *Health Economics*, (19)S1: 126-158.

Santos, L. et al. 2017. Implementation research: towards universal health coverage with more doctors in Brazil. *Bulletin of the World Health Organization*, 95(2): 103-112.

Santos, L. M. P.; Costa A. M.; Girardi, S. N. 2015. Mais Medicos Program: an effective action to reduce health inequities in Brazil. *Ciência & Saúde Coletiva*, (20)11: 3547-3552.

de Sousa Lima, R. T.; Fernandes, T. G.; da Silva Balieiro, A. A.; dos Santos Costa, F.; de Andrade Schramm, J. M., Schweickardt, J. C., Ferla, A. A. 2016. Primary Health Care in Brazil and the Mais Médicos(More Doctors) Program: an analysis of production indicators. *Ciência & Saúde Coletiva*, 21(9):2685-2696.

Starfield, B; Shi, L.; Macinko, J. 2005. Contribution of Primary Care to Health Systems and Health. *The Milbank Quarterly*, 83(3): 457-502.

Tribunal de Contas da União. 2015. Relatório de Auditoria do Programa Mais Médicos. Disponível em:

<http://portal3.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/imprensa/noticias/noticias_arquivos/005.391-2014-8%20Mais%20M%C3%A9dicos.pdf>.